

# SKRIPSI

**ANALISIS PEMELIHARAAN (MAINTENANCE) MESIN  
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA DIESEL (PLTD)  
PADA PT. PLN (PERSERO) CABANG DUMAI  
SUB. RANTING DI PULAU RUPAT  
KABUPATEN BENGKALIS**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana pada Fakultas Ekonomi dan Ilmu Sosial  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau*



**OLEH :**

**TRIBOWO**  
**10671004791**

**JURUSAN MANAJEMEN  
FAKULTAS EKONOMI DAN ILMU SOSIAL  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SULTAN SYARIF KASIM  
RIAU  
2010**

# SKRIPSI

**ANALISIS PEMELIHARAAN (MAINTENANCE) MESIN  
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA DIESEL (PLTD)  
PADA PT. PLN (PERSERO) CABANG DUMAI  
SUB. RANTING DI PULAU RUPAT  
KABUPATEN BENGKALIS**



**OLEH :**

**TRIBOWO**  
**10671004791**

**JURUSAN MANAJEMEN  
FAKULTAS EKONOMI DAN ILMU SOSIAL  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SULTAN SYARIF KASIM  
RIAU  
2010**

**ANALISIS PEMELIHARAAN (MAINTENANCE) MESIN  
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA DIESEL (PLTD) PADA PT. PLN  
(PERSERO) CABANG DUMAI SUB. RANTING DI PULAU RUPAT  
KABUPATEN BENGKALIS**

**ABSTRAK**

**OLEH**

**TRIBOWO**

*Penulis mengadakan penelitian pada PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis. Dalam pengambilan data yang menjadi populasi untuk penelitian ini adalah seluruh karyawan PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis yaitu sebanyak 35 orang. Metode pengumpulan data Questioner dan dokumentasi. Metode pengambilan sampel adalah dengan Metode Sensus. Dengan analisa data Deskriptif Kuantitatif. Metoda statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah regresi berganda dengan bantuan perangkat lunak SPSS for Windows. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa berdasarkan uji F kondisi mesin, realisasi manajemen pemeliharaan, pengawasan, dan predictive maintenance secara bersama-sama berpengaruh dan signifikan terhadap pemeliharaan Mesin Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) pada PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis. Selanjutnya berdasarkan uji t hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variable yang dominan mempengaruhi adalah pengawasan kemudian diikuti realisasi manajemen pemeliharaan, kondisi mesin, dan predictive maintenance pada PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis*

**Kata Kunci : Pemeliharaan, Kondisi Mesin, Realisasi Manajemen Pemeliharaan, Pengawasan, dan Predictive Maintenance.**

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	Hal
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR TABEL .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vi
	viii

### BAB I PENDAHULUAN

I. 1. Latar Belakang .....	1
I. 2. Perumusan Masalah .....	5
I. 3. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian.....	5
I. 3.1. Tujuan Penelitian.....	5
I. 3.2. Manfaat Penelitian .....	5
I. 4. Sistematika Penulisan .....	6

### BAB II TELAAH PUSTAKA

II.1. Pengertian Mesin dan Pemeliharaan .....	8
II.1.1. Tujuan Pemeliharaan (Maintenance) .....	12
II.1.2. Pentingnya Pemeliharaan .....	14
II.1.3. Tujuan Pokok Kegiatan Pemeliharaan.....	15
II.1.4. Jenis – Jenis Pemeliharaan .....	17
II.1.5. Syarat – Syarat Pemeliharaan.....	32
II.1.6. Usaha – Usaha Untuk Menjamin Kelancaran Pemeliharaan.....	33
II.1.7. Pengawasan .....	34
II.2. Kajian Terdahulu .....	35
II.2.1. Yames Martin, 2002.....	35
II.2.2. Karasdian Junaidi, 2004 .....	35
II.2.3. Rahmatika, 2008 .....	36
II.3. Islam dan Pemeliharaan .....	37
II.4. Kerangka Penelitian .....	39
II.5. Model Penelitian .....	40

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

III.1. Lokasi Penelitian .....	42
III.2. Jenis dan Sumber Data .....	42
III.3. Populasi dan Sampel.....	42
III.4. Hipotesis .....	43
III.5. Variabel Penelitian.....	43
III.6. Metode Pengumpulan Data .....	44
III.7. Analisa Data.....	44

### BAB IV GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

IV.1. Sejarah Singkat Perusahaan .....	50
IV.1.1. Profil Perusahaan.....	52
IV.1.2. Peran dan Tujuan Perusahaan.....	54
IV.1.3. Visi dan Misi Perusahaan .....	55
IV.2. Struktur Organisasi Perusahaan .....	55
IV.3. Aktivasi Perusahaan .....	61

## **BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

V.1. Deskripsi Variabel Penelitian .....	63
V.2. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Pemeliharaan.....	65
V.2.1 Pemeliharaan.....	65
V.2.2 Kondisi Mesin.....	68
V.2.3 Relaisasi Manajemen Pemeliharaan .....	71
V.2.4 Pengawasan.....	74
V.2.5 Predictive Maintenance.....	77
V.3. Analisa Data.....	80
V.4. Pengujian Hipotesis .....	89
V.5. Koefesien Determinasi ( $R^2$ ).....	93
V.6. Kebijakan Tingkat Pemeliharaan .....	94
V.6.1. Routine Maintenance .....	94
V.6.2. Periodik Maintenance .....	94

## **BAB VI PENUTUP**

VI.1. Kesiimpulan .....	95
VI.2. Saran.....	96

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I. 1. Latar Belakang**

Setiap Perusahaan, baik itu perusahaan swasta maupun BUMN mempunyai peraturan - peraturan yang telah ditetapkan oleh perusahaan tersebut. Dimana setiap karyawan yang berkerja harus menjalankan dan mematuhi peraturanperaturan yang berlaku.

Begitu juga pemeliharaan yang dilakukan disuatu perusahaan. Dalam pemeliharaan harus dibuat kebijaksanaan - kebijaksanaan, yang mans kebijaksanaan tersebut berpengaruh kepada manajemen pemeliharaan perusahaan, seperti kebijaksanaan pengeluaran yang dilakukan, yang mana pengeluaran modal (*capital expenditure*) dan pengeluaran pendapatan (*revenue expenditure*) harus jelas, agar pencatatan - pencatatan yang dibuat tidak keliru karena hal itu akan mempunyai dampak negatif bagi perusahaan.

Pemeliharaan yang baik tentu akan menghasilkan kerja mesin yang baik pula. Dan sebaliknya pemeliharaan yang kurang baik tentu juga akan menghasilkan kerja mesin yang tidak baik. Untuk itu diperlukan pengawasan yang terorganisir dengan baik. Jadi dengan melakukan kegiatan pemeliharaan yang baik dan terorganisir akan menghasilkan mesin - mesin yang dapat dipakai dalam jangka waktu yang relatif lama dan kegiatan proses produksi berjalan tanpa hambatan karena mesin jarang terjadi kerusakan.

Seiring dengan perkembangan dalam era perdagangan bebas pada masa sekarang ini, maka akan menyebabkan meningkatnya pula kebutuhan

masyarakat diberbagai hal. Salah satu kebutuhan masyarakat yang tidak kalah pentingnya adalah tenaga listrik. Tenaga listrik ini mutlak diperlukan masyarakat untuk berbagai macam aktivitas. PT PLN (persero) merupakan Perusahaan Negara yang bergerak dibidang pelayanan jasa listrik. Tenaga , listrik sangat dibutuhkan oleh masyarakat, baik itu sektor Rumah tangga, industri, maupun sektor pemerintah

PT. PLN berusaha agar mesin-mesin pembangkit listrik tetap beroperasi normal. Meminimalkan jumlah gangguan listrik yang dapat mengurangi pendapatan dan gangguan listrik tersebut yang diakibatkan padamnya arus listrik, serta harus berusaha menghindari kerusakan mesin yang parah (*breakdown maintenance*).

Apabila mesin pembangkit dibiarkan rusak parah tidak cepat diperbaiki, akan mengakibatkan kehilangan produksi. Dan untuk memperbaikinya memerlukan waktu yang lama dan juga menghabiskan dana yang cukup besar. Yang mana hal itu akan mempunyai dampak negatif kepada lingkungan perusahaan.

Untuk lebih efisien, perusahaan memerlukan penanganan yang cukup baik. Agar dengan kegiatan yang efisien di bidang pemeliharaan tersebut dapat memberikan keuntungan yang diharapkan oleh perusahaan, sehingga kegiatan perusahaan dapat berlangsung terus dan pengambalian investasi dapat kembali dengan cepat.

Dalam pelaksanaannya salah satu pembangkit listrik yang digunakan oleh PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis adalah Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD).

Jumlah mesin diesel yang digunakan sebagai pembangkit berjumlah 4 unit mesin.

**Tabel I: Jenis Dan Keadaan Mesin PLTD Pada PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis.**

No	Merek dan tipe mesin	Kapasitas mesin	Tahun perolehan	Umur ekonomis	Umur teknis
1	DEUTZ F.20L413F	125 Kw	1997	15 Tahun	20 Tahun
2	CARTER PILAR D.3306	85 Kw	1997	15 Tahun	20 Tahun
3	KOMATSU 6D.95L – 1	60 Kw	1999	10 Tahun	25 Tahun
4	KOMATSU S6D110 – 1	80 Kw	1998	10 Tahun	25 Tahun

**Sumber : PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis**

Dengan mesin PLTD inilah perusahaan memenuhi kebutuhan sebahagian masyarakat di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis, yang mana PLTA Kota Dumai belum sanggup memenuhi kebutuhan masyarakat secara keseluruhan. Agar mesin-mesin tersebut dapat beroperasi secara normal, diperlukan pemeliharaan yang baik dan tepat, yang dapat melaksanakan pemeliharaan secara efektif dan efisien.

Untuk mengetahui apakah pelaksanaan pemeliharaan ditakukan dengan efektif oleh bagian pemeliharaan maka dapat dilihat frekuensi kerusakan mesin pada tabel dibawah ini :



**Tabel II : Jenis dan Frekuensi Kerusakan Mesin PLTD pada PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis Tahun 2005 - 2009**

No	Merek dan Tipe Mesin	Frekuensi Kerusakan Per Tahun				
		2005	2006	2007	2008	2009
1	DEUTZ F.20L413F	1 x	2 x	2 x	3 x	5 x
2	CARTERPIAR D.3306	2 x	1 x	2 x	3 x	3 x
3	KOMATSU 6D.95L – 1	2 x	1 x	2 x	2 x	3 x
4	KOMATSU S6D110 – 1	-	2 x	3 x	2 x	3 x
Jumlah		5 x	6 x	9 x	10 x	14 x

**Sumber : PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis**

Dari tabel diatas dapat kita lihat frekuensi kerusakan pada mesin - mesin pembangkit dari tahun 2005 sampai tahun 2009 yaitu: Tahun 2005 dimana mesin - mesin baru dioperasikan terjadi kerusakan sebanyak 5 kali. Dan pada tahun 2006 terjadi kerusakan sebanyak 6 kali, sedangkan pada tahun 2007 kerusakan meningkat sebanyak 9 kali, begitu juga pada tahun 2008 terjadi kerusakan sebanyak 10 kali, Dan pada tahun 2009 terjadi peningkatan yang cukup besar yaitu terjadinya kerusakan sebanyak 14 kali.

Adapun ukuran atau standar kerusakan bisa dikatakan tinggi adalah minimal 2 kali atau lebih setiap tahunnya terjadi kerusakan. (Tri Arso Budi Utomo, 2000;56). Sedangkan yang terjadi pada PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis kerusakan mesin yang terjadi minimal adalah 5 kali setiap tahunnya. Rata-rata terjadinya kerusakan dalam 5 tahun terakhir adalah sebanyak 44 kali. Ini bisa dikatakan tingginya frekuensi kerusakan yang dialami perusahaan.

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk menganalisa masalah yang sedang dihadapi oleh perusahaan, sehingga kerusakan dapat dihindari. Maka penulis tertarik untuk mengadakan penelitian dan menuangkan dalam sebuah

Skripsi dengan judul; **"Analisis Pemeliharaan (Maintenance) Mesin Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) Pada PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis"**.

## **1. 2. Perumusan Masalah**

Setelah mempelajari latar belakang masalah diatas penulis mencoba membuat suatu perumusan yang dihadapi oleh PT. PLN (persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat yaitu: **"Faktor-Faktor Apa Saja Yang Mempengaruhi Tingkat Pemeliharaan (Maintenance) Mesin Diesel Pada PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis?"**.

## **1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### **1. Tujuan Penelitian**

- a. Untuk mengetahui Faktor-Faktor Apa Saja Yang Mempengaruhi Tingkat Pemeliharaan (Maintenance) Mesin Diesel Pada PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis
- b. Untuk mengetahui kebijaksanaan yang telah dilaksanakan oleh PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis dalam kegiatan pemeliharaan.

## **2. Manfaat Penelitian**

- a. Untuk menambah wawasan dan mengembangkan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama mengikuti perkuliahan, terutama sekali menyangkut ilmu Operasional.
- b. Sebagai bahan pertimbangan Manajemen pemeliharaan mesin bagi pimpinan perusahaan pada masa yang akan datang.
- c. Hasil Penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk peneliti berikutnya.

### **1.4 Sistematika Penulisan**

**BAB I** : Bab ini merupakan bab pendahuluan yang menguraikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta Sistematika Penulisan

**BAB II** : Bab ini berisikan uraian teoritis yang meliputi pengertian mesin dan pemeliharaan, tujuan pemeliharaan, pentingnya pemeliharaan, tujuan pokok pemeliharaan, jenis - jenis pemeliharaan, syarat - syarat pemeliharaan yang diperlukan agar pekerjaan bagian pemeliharaan dapat efisien, usaha - usaha untuk menjamin kelancaraan kegiatan pemeliharaan, Kajian Terdahulu dan Pandangan Islam.

**BAB III** : Bab ini akan menjelaskan lokasi penelitian, mengenai metodologi yang dipergunakan dalam penelitian, yaitu jenis dan sumber data, populasi dan penentuan sampel, hipotesis, variable - variable penelitian, teknik pengumpulan data serta teknik analisa.

**BAB IV**: Gambaran Umum Perusahaan, bab ini merupakan mencakup sejarah singkat perusahaan, struktur organisasi, dan aktivitas perusahaan.

**BAB V** : Bab ini penulis akan mengemukakan hasil penelitian dan pembahasan, dimana pada bab ini dikemukakan hasil yang telah dilakukan yang terdiri dari analisa uji empiris, penganalisaan data

**BAB IV**: Bab ini merupakan bab penutup dimana nantinya penulis akan mengemukakan keterbatasan serta implikasi dari hasil penelitian ini untuk penelitian kan kesimpulan dari hasil pengujian hipotesis dan menjelaska selanjutnya.

## **BAB II**

### **TELAAH PUSTAKA**

#### **II.1. Pengertian Mesin dan Pemeliharaan**

Mesin adalah merupakan suatu peralatan yang digunakan dalam operasi untuk melakukan operasi. Mesin adalah suatu peralatan yang digerakkan oleh suatu kekuatan/tenaga yang dipergunakan untuk membantu manusia dalam mengerjakan produk atau bagian-bagian produk tertentu.

Untuk mengantisipasi tingkat kerusakan mesin diharapkan untuk lebih meningkatkan *maintenance* yang tepat dan sesuai dengan kapasitas mesin yang digunakan, karena tingkat kerusakan mesin erat kaitannya dengan tingkat pemeliharaan dalam memperlancar operasi proses produksi dan dapat dilakukan penekanan kerusakan terhadap biaya pemeliharaan semenimal mungkin.

Sebelum sistem pemeliharaan ini dilaksanakan terlebih dahulu harus diketahui pengertian dari *maintenance* menurut beberapa ahli diantaranya:

*Maintenance* adalah suatu kegiatan untuk memelihara fasilitas/peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian atau penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu kegiatan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan (**Assauri 2004:95**)

Pemeliharaan merupakan seluruh aktivitas yang terkait dalam pemeliharaan suatu peralatan sistem yang bekerja. (**Tanjung 2003:477**)

Pemeliharaan atau sering disebut *maintenance* merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk menjaga kerja dari suatu peralatan atau sistem agar peralatan atau sistem tersebut dapat bekerja atau beroperasi sesuai

dengan yang diharapkan. Pemeliharaan Mesin dipengaruhi banyak faktor misalnya: faktor umur, faktor kondisi lingkungan atau mesin, pengawasan serta predictive maintenance. Apabila dalam suatu peralatan terdapat komponen yang rusak, maka akan terjadi gangguan dengan gejala-gejala tertentu. Gejala-gejala ini merupakan suatu perubahan unjuk kerja peralatan tersebut dari keadaan yang normal (**Prajitno 2005 : 1**)

Pemeliharaan tidak dapat dipisahkan terhadap keandalan. Jika suatu instrument dapat dibuat betul-betul andal, maka tidak diperlukan pekerjaan pemeliharaan. Namun dalam kenyataan tidak mungkin membuat keandalan yang sempurna. Keandalan dari suatu komponen atau peralatan ditentukan sebagai kemungkinan bahwa ia akan melakukan fungsi yang benar sesuai dengan spesifikasinya dibawah kondisi yang ditetapkan untuk kurun waktu tertentu.

Semua peralatan elektronik yang rumit/canggih pada suatu saat akan gagal melaksanakan fungsi yang sebenarnya. Suatu peralatan yang dirancang menggunakan kualitas komponen yang terbaik, digunakan dalam lingkungan ruangan yang diatur dan dipelihara dengan baik, memberikan unjuk kerja yang jauh lebih baik pada kurun waktu yang lama dibandingkan peralatan yang dioperasikan di dalam lingkungan ruangan yang tidak diatur dan juga tidak dipelihara.

Dari uraian diatas jelas dapat kita ambil kesimpulan bahwa pemeliharaan merupakan suatu aktivitas penting dalam suatu perusahaan industri, mengingat mesin yang dipakai dapat mengalami kerusakan dan ada pada bagian-bagian mesin tertentu akan aus karena pemakaian. Adanya kemajuan teknologi dan

mekanisasi industri yang semakin rumit sehingga mengakibatkan semakin rumitnya aktivitas pemeliharaan dan perbaikan mesin dan peralatan tersebut. Untuk bidang *maintenance* pihak perusahaan harus selalu menyediakan mesin - mesin yang baik kondisinya dalam artian siap pakai menurut ketentuan untuk kelancaran operasi.

Jelas bagi kita bahwa pemeliharaan itu merupakan suatu aktivitas penting dalam setiap pendirian manufaktur, sebab mesin-mesin dan peralatan dapat mengalami kerusakan dan bagian-bagian dalam mesinnya aus, dan semakin meluasnya mekanisme industri telah menambah kerumitan program-program pemeliharaan yang dilaksanakan. Oleh karena itu pemeliharaan yang akan dilaksanakan fungsinya pada suatu pengambilan investasi berupa mesin-mesin bahan atau manusia.

Maka dari itu pimpinan perusahaan atau pimpinan produksi akan mempunyai fungsi ganda dalam hubungannya dengan pemeliharaan, hal ini yang pertama harus dilakukan oleh pihak yang berhubungan dengan pelaksanaan pemeliharaan mesin dan peralatan produksi yang digunakan oleh perusahaan.

Sedangkan yang kedua adalah pihak yang berhubungan dengan kesadaran karyawan untuk mengadakan pemeliharaan yang baik bagi mesin dan peralatan tersebut mencapai suatu tujuan perusahaan.

Dalam manajemen perusahaan, kegiatan pemeliharaan peralatan mesin adalah salah satu fungsi yang sangat penting karena pemeliharaan ini menentukan berhasil atau tidaknya suatu peralatan tersebut mencapai suatu tujuan perusahaan.

Adapun pengendalian manajemen pada mekanisme dan pelayanan

produksi meliputi (**Corder 2000:17**) :

1. Pemeliharaan peralatan tetap dan bergerak.
2. Pemeliharaan, pemeriksaan dan pemeliharaan pelayanan umum bagi 1 pabrik.
3. Pemasangan dan pengetesan mesin pelayanan umum.
4. Pengendalian anggaran pemeliharaan dan pelayanan umum pabrik.
5. Bersama-sama dengan fungsi produksi melakukan pemilihan pembelian mesin dan peralatan yang diperlukan untuk produksi.
6. Pemilihan jasa pelayanan mesin, peralatan dan bahan pakai yang diperlukan untuk pemeliharaan pabrik dan peralatan yang efisien.
7. Pengawasan terhadap staf dan kegiatan yang diperlukan untuk pemeliharaan tetap dan bergerak.
8. pengendalian terhadap operasi peralatan tetap dan bergerak berikut segala peralatan pembantu dari segi pemeliharaan keselamatan.
9. Rencana pabrik untuk menjamin efisiensi operasi yang optimum dan penghematan pemeliharaan.
10. Penyediaan jasa konsultasi mengenai penggunaan mesin dan peralatan dan pelayanan umum

Proses perbaikan pengendalian dibentuk oleh empat building blocks, yaitu input, transformasi, output dan *coslomer value*. Setiap output memiliki pelanggan baik internal maupun eksternal. Sebelum proses transformasi terjadi, input seperti strategi, struktur, desain produk, mesin, lay out pabrik, kebijakan, peraturan bahan baku dan sumber daya manusia telah tersedia. Manajer bertanggung jawab untuk mengendalikan dan memperbaiki input sistem sebagai faktor penentu output.

Dengan kegiatan perencanaan pemeliharaan yang baik, maka perusahaan mendapatkan keuntungan besar. Sebab jika pemeliharaan baik maka penekanan terhadap kerusakan dapat ditekan sedini mungkin, dan kaitannya kondisi mesin dapat mendukung lancarnya operasi produksi.

Atas dasar pengertian diatas maka dapat diambil suatu kesimpulan yang mana kegiatan pemeliharaan itu harus dapat menjamin bahwa selama proses produksi berlangsung tidak akan terjadi kemacetan-kemacetan yang disebabkan



oleh mesin dan fasilitas produksi. Karena kemungkinan terjadinya kerusakan telah diperkecil bahkan dihilangkan (**Tjiptono dan Diana 2001:271**).

#### **A. Tujuan Pemeliharaan (*maintenance*)**

Dengan pemeliharaan, fasilitas/peralatan pabrik dapat dipergunakan untuk memproduksi sesuai dengan rencana dan tidak mengalami kerusakan. Tujuan utama dari pemeliharaan adalah sebagai berikut (**Assauri 2004:95**) :

1. Memungkinkan tercapainya kualitas produk melalui pengoperasian peralatan secara tepat.
2. Memaksimumkan umur ekonornis peralatan
3. Meminimumkan frekuensi kerusakan atau gangguan terhadap proses operasi.
4. Memaksimumkan kapasitas produksi dari peralatan yang ada.
5. Menjaga keamanan peralatan. (**Yamit 2003:394**)

Selanjutnya dikemukakan bahwa tujuan yang utama dari diadakannya pemeliharaan adalah:

1. Kemampuan produksi dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana produksi.
2. Menjaga kualitas pada tingkat yang dapat memenuhi apa yang dibutuhkan oleh produk itu sendiri dan kegiatan produksi yang tidak terganggu.
3. Untuk membantu mengurangi pemakaian dan penyimpangan yang diluar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan dalam perusahaan selama waktu yang ditentukan sesuai dengan kebijakan perusahaan

mengenai investasi tersebut.

4. Untuk mencapai tingkat biaya *maintenance* serendah mungkin dengan melaksanakan kegiatan secara efektif dan efisien keseluruhannya.
5. Menghindari kegiatan *maintenance* yang dapat menghindari para pekerja.
6. Mengadakan suatu kerjasama yang erat dengan fungsi-fungsi utama lainnya dari suatu perusahaan, dalam rangka untuk mencapai tujuan utama perusahaan yaitu tingkat keuntungan atau *return of invesmen* yang sebaik mungkin dan total biaya yang serendahnya (**Assauri 2004:95**).

Sebelum pemeliharaan atau mesin dilakukan maka perlu diadakan pemeriksaan terlebih dahulu terhadap mesin maupun terhadap hasil produk suatu mesin. Jelas bahwa produk dan jasa harus diperiksa untuk menyingkirkan unit-unit yang bermutu rendah.

Para pemeriksa dalam departemen produksi melapor kepada kepala pemeriksa dan melapor kepada manajer pabrik. Jadi dalam hal pemeriksaan yang teratur pihak pimpinan tidak terlibat secara langsung (**Moore dan Hendrik 2000:285**)

Sedangkan keuntungan, yang didapat dengan adanya pemeliharaan yang baik dari mesin dan peralatan tersebut adalah (**Ahyari 2000:349**) :

1. Mesin dan produksi dapat digunakan jangka panjang.
2. Proses produksi akan berjalan lancar sejauh tidak ada hal-hal lain diluar mesin dan peralatan produksi yang mengganggu.
3. Menghindari kerusakan-kerusakan berat pada mesin selama proses produksi berjalan dengan selalu melakukan pengamatan dan mekanisme kerja mesin.

4. Pengendalian proses dan pengendalian kualitas proses dapat dilaksanakan dengan baik karena mesin dan peralatan dalam keadaan baik.

#### B. Pentingnya Pemeliharaan

Secara umum pada sebuah instrumen harus dituntut untuk memenuhi unjuk kerja sebagai berikut :

1. Memiliki keandalan yang tinggi
2. Memiliki ketepatan hasil pengukuran
3. Memiliki kestabilan hasil pengukuran
4. Terjamin kontinuitas pelayanannya

Unjuk kerja tersebut diatas hanya dapat dicapai melalui program pemeliharaan yang efektif dan terencana. Maksud dari pemeliharaan adalah memberikan lingkungan kondusif pada peralatan agar berfungsi layak, identifikasi bagian-bagian yang gagal dan membuat sistem kembali berfungsi pada unjuk kerja operasi optimum dengan memperbaiki keandalan dan manfaat hidup. Perbaikan keandalan untuk investigasi sebenarnya diyakinkan dengan pengujian secara periodik parameter-parameter penting dari peralatan dan mengganti bagian yang diperkirakan rusak sebelum menyebabkan suatu kerusakan yang lebih besar.

Pemeliharaan secara umum dapat dikategorikan dalam tiga jenis :

1. Pemeliharaan perbaikan yang mengacu pada kegiatan perbaikan peralatan dilakukan setelah rusak.
2. Pemeliharaan pencegahan yang terdiri dari memperhatikan harian dan memberikan suatu lingkungan kondusif untuk berfungsinya peralatan.

Ini dilakukan dimuka lewat pengujian berkala dari fungsi sistem, mengatur parameter-parameter peralatan dan memastikan kondisi kerja yang aman. Ini usaha mencegah rusaknya peralatan selama kurun waktu operasi rutin.

3. Pemeliharaan peralatan yang mengacu pada pengamatan parameter sistem yang kritis (seperti tingkat derau dalam sistem mekanik) untuk penentuan dimuka.

### **C. Tujuan pokok kegiatan pemeliharaan**

1. Untuk mengoptimalkan: efisiensi, ketersediaan dan MTBF dengan cara :
  - a. mengeliminasi pengaruh faktor lingkungan
  - b. melaksanakan program pemeliharaan pencegahan
  - c. melaksanakan manajemen instrument (monitoring pemakaian peralatan, kebijakan suku cadang, pelatihan)
2. Untuk meningkatkan kendali mutu (*Quality Control*) pekerjaan di lab. dengan cara :
  - a. mempersiapkan dokumen *SOP (Standard Operation Procedures)*
  - b. mempersiapkan dokumen *SPMP (Standard Preventive Maintenance Procedures)* dan Pengendalian mutu (*Quality Control*).
  - c. melaksanakan manajemen pemeliharaan
  - d. menyelenggarakan pelatihan

Keberhasilan pemeliharaan pencegahan dapat dinilai lewat pengamatan atau pengevaluasian :

1. Kenaikan masa laik operasi peralatan yang diukur pada MTBF (*Mean*

*Time Between Failure*) yaitu : Selang waktu rata-rata diantara dua saat kerusakan atau kegagalan peralatan

2. Pengurangan pada nilai kerugian, yang dilihat pada MTTR (*Mean Time To Repair*) yaitu : Selang waktu rata-rata yang diperlukan untuk mereparasi instrument, termasuk waktu untuk menunggu pengadaan suku cadang. (Prajitno 2005 : 2)

Tujuan pemeliharaan suatu alat atau mesin **menurut Supari Muslim Joko dan Puput Wanarti R 2008 ; 267** adalah:

1. Mempertahankan efisiensi.

Sebagai contoh, mobil baru dapat mencapai 10 km dengan konsumsi bensin 1 liter. Setelah mencapai jarak tempuh 10.000 km tanpa pemeliharaan, maka dengan konsumsi bensin 1 liter jarak tempuhnya hanya dapat mencapai 9 km. Setelah dilakukan pemeliharaan, barulah dapat mencapai 10 km lagi.

2. Mempertahankan keandalan.

Sebagai contoh, mobil yang tidak pernah dipelihara akan sering mogok di jalan, mesinnya mendadak mati dan sukar dihidupkan. Hal ini dapat disebabkan karena businya kotor atau saluran bahan bakarnya tersumbat yang pada dasarnya disebabkan karena tidak dilakukannya pemeliharaan.

3. Mempertahankan umur Ekonomis

Contoh mobil seperti butir a dan b di atas, jika mobil diusahakan

sebagai taksi, diperkirakan mempunyai umur ekonomis 5 tahun. Tetapi apabila pemeliharaannya tidak baik, maka sebelum mencapai umur 5 tahun, mobil dapat mengalami kerusakan parah, misalnya cincin penghisapnya bocor sehingga tidak ekonomis lagi untuk dioperasikan.

Tiga buah contoh sederhana di atas adalah untuk mobil, tetapi hal ini juga berlaku untuk unit pembangkit. Dalam perkembangannya, pemeliharaan semula didasarkan pada periode waktu tertentu atau sebagai pemeliharaan periodik.

Selanjutnya berkembang, sehingga tidak hanya pemeliharaan periodik saja tetapi juga ada pemeliharaan prediktif.

#### **D. Jenis Jenis Pemeliharaan (*Maintenance*)**

Pemeliharaan merupakan suatu fungsi dalam suatu perusahaan yang memproduksi barang atau jasa dengan menggunakan mesin atau peralatan adalah sangat penting. Hal ini karena apabila perusahaan mempunyai peralatan atau fasilitas lainnya yang dalam pemeliharaan berjalan baik maka akan memperkecil terjadinya kerusakan-kerusakan pada saat dioperasikan.

Kegiatan *maintenance* dalam suatu perusahaan dapat dibedakan dua macam yaitu:

1. preventive maintenance

Yang dimaksud *preventive maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah kerusakan-kerusakan yang tidak diduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas

produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam operasi perusahaan .

Kegiatan *preventive* dalam perusahaan yaitu:

a. *Routine maintenance*

*Routine maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara rutin. Misalnya, pembersihan fasilitas peralatan, pelumas atau pengecekan oli, serta pengecekan isi bahan bakar dan mungkin termasuk pemanasan dari mesin-mesin beberapa menit sebelum dipakai untuk berproduksi sepanjang hari.

b. *Periodik maintenance*

*Periodik maintenance* merupakan pemeliharaan yang perawatan yang dilakukan secara *periodic* atau dalam jangka waktu tertentu. Misalnya

Bertitik tolak dari pengertian jenis *maintenance* tersebut diatas, maka dapat diambil suatu kesimpulan bahwa *maintenance* yang sifatnya korektif kurang tepat apa bila dipergunakan untuk pemeliharaan mesin dan peralatan yang tergolong dalam "*critical unit*". Dalam hal ini mesin yang termasuk dalam golongan *critical unit* apabila :

- a. Kerusakan fasilitas atau peralatan tersebut akan membahayakan keselamatan atau kesehatan para pekerja.
- b. Kerusakan peralatan ini akan mempengaruhi kualitas dari produk yang dihasilkan.
- c. Kerusakan peralatan akan menimbulkan seluruh proses pekerjaan
- d. Modal yang ditanamkan dalam peralatan tersebut atau harga dari peralatan adalah cukup besar atau mahal.

Apabila *Preventive maintenance* dilaksanakan pada peralatan yang termasuk dalam *critical unit* maka tugas-tugas *maintenance* dapatlah dikatakan secara efektif karena saat peralatan dioperasikan tidak akan terjadi kemacetan atau kerusakan. Sehingga per alatan tersebut dapat menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan dengan begitu tujuan perusahaan dapat tercapai.

Dijelaskan bahwa program dari pemeliharaan adalah sebagai berikut  
**(Swasta dan sukatjo 2000:300) :**

- a. Penyusunan perencanaan yang meliputi penentuan tugas-tugas yang dilaksanakan, prioritas dan tenaganya.
- b. Mengatur jadwal (waktu dan beban pekerjaan sesuai dengan skala proritas).
- c. Mengatur kartu pemerintah kerja dan kartu-kartu pemeliharaan setiap peralatan untuk mengawasi kesenjangan pemeliharaan dari suku cadang yang pernah diganti dan bahkan tmtuk memonitor dibagian mana peralatan itu sering mengalami kerusakan.
- d. Mengatur penggunaan suku cadang dengan memakai kartu kendali untuk mempermudah administrasi gudang.
- e. Mengatur program latihan dengan menggunakan metode-metode yang mungkin dilaksanakan dengan maksud meningkatkan ketrampilan kerja dari pada karyawan.
- f. Mengatur distribusi waktu dan kapan peralatan akan diperbaiki dengan mempertimbangkan berbagai kemungkinan kerugian yang akan diderita karena sebagian atau seluruh kegiatan terhenti selama



perbaikan berlangsung.

Kerja pemeliharaan bisa terencana maupun tidak terencana. Hanya ada satu bentuk pemeliharaan yaitu pemeliharaan darurat yang didefinisikan sebagai pemeliharaan dunia perlu dengan segera dilaksanakan tindakan untuk mencegah akibat yang serius, misalnya hilangnya produksi, kerusakan besar pada peralatan atau untuk keselamatan kerja.

Pemeliharaan terencana terbagi dua aktivitas utama yaitu pencegahan dan korektif. Bagian utama dari pemeliharaan pencegahan pemeriksaan yang berdasar pada lihat, rasakan dan dengarkan dan penyetelan minor pada selang waktu yang telah ditentukan serta penggantian komponen minor yang ditemukan perlu diganti pada saat pemeriksaan.

## 2. Pemeliharaan Perbaikan (*Remedial /Corrective Maintenance*)

Segala tindakan untuk mengembalikan instrumen ke kondisi berfungsi secara optimum. Hal ini dapat berupa reparasi pada rangkaian elektronik atau bagian mekanik serta adaptasi instrumen terhadap keadaan lingkungan (power supply, temperatur, kelembaban). Selain alat dalam keadaan sudah rusak, gejala kerusakan alat sudah dapat dideteksi pada saat melakukan test uji kualitas (*quality control*) dan pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*).

Didalam melakukan pekerjaan pemeliharaan perbaikan terdapat 3 phase yang dilalui dalam mencari kerusakan dan mereparasi :

1. Petugas harus mampu mendeteksi secara jelas bahwa telah terjadikerusakan atau *fault detection*. Kadang-kadang kerusakan pada alat tidak segera terlihat.

2. Petugas kemudian harus mampu menemukan bagian atau komponen yang rusak, hal ini disebut phase *fault location*.
3. Terakhir ia harus mereparasi atau mengganti bagian/komponen yang rusak tersebut, atau phase *fault rectification*.

a. Deteksi Kerusakan (*Fault-detection*)

Laporan tentang kerusakan alat dengan informasi yang lengkap jarang diperoleh dari operator/pengguna, meskipun laporan tersebut memang diperlukan tetapi tidaklah harus dipercayai begitu saja. Yang segera harus dilakukan pertamata adalah mengecek/melakukan uji fungsi alat (*functional-test*), hal ini akan memberikan dua konfirmasi yaitu bahwa benar ada kerusakan dan informasi untuk membantu diagnosis kerusakan. Misalkan jika sebuah pesawat TV dilaporkan tidak ada gambar di layarnya, pengujian pertama adalah melihat apakah pengatur *gelap/terangnya* (*brilliance control*) sudah diatur dengan benar.

Jika masih tidak ada gambar, ujilah dengan memilih pemilih saluran atau ujilah apakah sistem audio-nya berfungsi. Langkah ini adalah pengujian fungsi. Uji secara fungsi jelas sangat penting dalam hal instrumen dilaporkan rusak tetapi sangat minim indikasi gejala kerusakan yang disampaikan. Melakukan deteksi kerusakan secara tidak profesional sejauh mungkin harus dihindarkan. Mengumpulkan informasi secara sistematis adalah hanya cara yang tepat.

#### b. Melokalisir kerusakan (*Fault-location*)

Melokalisir kerusakan khususnya pada peralatan yang kompleks adalah tugas yang paling sulit, karena dalam hal ini suatu keputusan harus bisa diambil. Pengambilan keputusan mungkin memerlukan mengecek lagi hasil pengukuran pada waktu yang lalu. Untuk itulah perlu dikembangkan cara-cara/teknik untuk memperingkas prosedur pengecekan secara sistematis.

Pemeliharaan yang korektif meliputi reparasi minor, terutama untuk rencana jangka pendek yang mungkin timbul diantara pemeriksaan, juga *overhaul* terencana, misalnya overhaul tahunan atau dua tahunan, suatu perusahaan yang direncanakan untuk jangka panjang sebagai hasil pemeriksaan pencegahan. **(Corder 2000:03)**

Dari keterangan diatas maka seharusnya pihak perusahaan harus selektif dan tanggap dengan apa-apa yang terjadi dengan mesin harus stanby kalau-kalau terjadi kerusakan mesin yang sifatnya terjadi tidak terduga. Oleh karena itu perlunya pemeliharaan' mesin baik yang sifatnya preventif maupun sifatnya korektif.

#### 4. Pemeliharaan Prediktif (*Predictive Maintenance*)

*Predictive maintenance* (PdM) adalah pemeliharaan berdasarkan penilaian atau analisa kondisi (*Condition Base*) komponen-komponen peralatan atau bahkan peralatan secara keseluruhan. Kondisi itu harus dapat terukur (parameter terukur) seperti temperatur, tekanan, vibrasi, tingkat keausan, tingkat korosi (*corrosionrate*), tingkat keretakan, sisa umur kekuatan logam, viskositas minyak pelumas, konduktivitas air pendingin, daya mampu, efisiensi dan lain

sebagainya. Parameter-parameter terukur ini secara periodik dimonitor. Apabila ada parameter yang mengalami gejala memburuk, maka monitor harus lebih diintensifkan dan diprediksi kapan kerusakan sesungguhnya akan terjadi **(Prajitno 2005 : 24)**

Pemeliharaan Predictive menurut **Supari Muslim Joko dan Puput Wanarti R 2008 ; 267** adalah: Metode pemeliharaan yang mutakhir adalah pemeliharaan prediktif. Pemeliharaan dilakukan didasarkan pada hasil pengamatan data dan informasi terkait alat yang akan dipelihara. Besaran-besaran yang perlu diamati untuk menentukan kapan suatu alat harus dipelihara tergantung kepada jenis alat. Secara umum, besaran-besaran yang perlu diamati antara lain adalah:

- 1) Tahanan isolasi

Misalnya, tahanan isolasi motor listrik, jika hasil pengukuran setiap bulannya menunjukkan kecenderungan menurun, maka dapat ditentukan kapan motor listrik tersebut harus menjalani pemeliharaan isolasi.

- 2) Arus beban motor

Arus beban motor yang naik terus karena beban bertambah berat, perlu diprediksi kapan motor listrik dilakukan pemeliharaan agar bebannya turun kembali. Penyebabnya adalah pada motor penggerak pompa air pendingin kondensor PLTU yang menggunakan air laut. Binatang laut yang melekat pada pipa air pendingin menyebabkan luas penampang pipa berkurang. Berkurangnya Was penampang pipa menyebabkan terjadinya

gesekan antara air yang mengalir dengan pipa, akibatnya arus beban motor penggerak pompa naik. Jika kondisi ini dibiarkan, proteksi motor listrik akan *men-trip* saklar motor penggerak pompa. Untuk menghindari hal tersebut, pipa air pendingin harus dibersihkan atau menjalani pemeriksaan dan pemeliharaan serta memerlukan penghentian operasi unit pembangkit.

### 3) Suhu air pendingin

Suhu air pendingin yang keluar dari alat penukar panas (*heat exchanger*) menurun, yang menandakan bahwa peristiwa pertukaran panas yang terjadi di dalam *heat exchanger* karena *heat exchanger*-nya kotor. Zat yang didinginkan, misalnya minyak pelumas hasilnya menjadi lebih panas dibandingkan suhu air pendingin karena kerja *heat exchanger* (*efektivitasnya* berkurang efektivitasnya. Penurunan suhu air pendingin yang keluar dan kenaikan suhu zat yang didinginkan (minyak pelumas) yang terjadi dapat digunakan untuk memprediksi kapan *heat exchanger* harus menjalani pemeliharaan.

### 4) Getaran dari poros yang berputar

Pengukuran getaran (*vibration*) dan poros yang berputar dapat menjadi dasar untuk memprediksi kapan bantalan dari poros harus diganti. Pengamatan getaran poros sebaiknya diimbangi dengan pengamatan terhadap tekanan dan suhu minyak pelumas bantalan. Jika tekanan minyak pelumas turun atau suhu minyak pelumas naik, maka data ini harus digunakan sebagai masukan untuk memprediksi kapan bantalan harus diperiksa.

#### 5) Tekanan minyak pelumas

Tekanan minyak pelumas dari bantalan ataupun bagian-bagian lain yang bergeser, perlu diamati secara terus menerus. Tekanan minyak pelumas yang terlalu rendah dapat menimbulkan kerusakan pada bantalan ataupun bagianbagian lain yang bergeser, seperti cincin torak atau pengisap (*piston ring*) pada mesin diesel. Tekanan minyak pelumas yang menurun menandakan adanya hal yang tidak normal dalam sistem pelumasan, belum tentu karena adanya bantalan yang rusak, dapat jadi hanya karena adanya elemen saringan (*filter*) yang terbuat dari kertas perlu diganti. Penggantian dilakukan secara prediktif dengan mengawasi tekanan minyak pelumas.

#### 6) Kandungan air

Pengamatan kandungan air dilakukan pada minyak transformator bersamaan dengan Pengamatan tegangan tembusnya. Pada umurnya, tegangan tembus akan menurun apabila kandungan airnya naik. Dengan mengamati kedua hal ini, dapat diprediksi kapan minyak transformator perlu dibersihkan, yaitu dengan cara disaring untuk membuang kotoran dan dipanaskan untuk menghilangkan kandungan air.

#### 7) Sinar inframerah

Sinar inframerah yang dipancarkan oleh suatu alat, sesungguhnya juga menggambarkan suhu dari (bagian-bagian) alat tersebut. Jika ada perbedaan suhu dari bagian-bagian sebuah alat, maka sinar inframerah yang dihasilkan oleh bagian-bagian alat ini intensitasnya juga berbeda. Makin

tinggi suhunya, makin tinggi intensitas sinar inframerah yang dipancarkan. Dengan menggunakan kamera sinar inframerah, maka foto sebuah alat yang memancarkan sinar inframerah dapat dianalisis, misalnya jika terdapat kontak yang kendor dari sebuah sambungan listrik, maka pada foto tersebut akan terlihat warna yang lebih terang di bagian kontak yang kendor ini, karena bagian kontak yang kendor ini suhunya lebih tinggi daripada bagian lainnya sehingga pancaran sinar inframerahnya juga lebih tinggi. Dengan melakukan analisis foto sinar inframerah, dapat dilakukan analisis kondisi berbagai alat listrik, seperti: penghantar, saklar, tegangan tinggi maupun tegangan rendah, generator, transformator, isolator, dan bantalan. Berdasarkan analisis foto sinar inframerah tersebut di atas, dapat diprediksi kapan alat listrik tersebut perlu dipelihara atau diganti. Analisis foto sinar inframerah juga dapat digunakan untuk menganalisis terjadinya kebocoran uap panas pada instalasi pipa uap. Hal yang serupa juga dapat digunakan pada proses produksi suatu zat yang mengharuskan terjadinya suhu yang rata. Apabila suhunya tidak rata, maka hal ini tampak pada foto sinar inframerahnya.

#### 8) *Partial discharge*

Rusaknya suatu isolasi, misalnya isolasi kabel, umurnya dimulai dengan terjadinya *partial discharge* yang cenderung membesar. *Partial discharge* adalah fenomena pelepasan muatan dari bagian-bagian yang bertegangan melalui isolasi yang ada di sela-selanya. *Partial discharge* ini dapat dideteksi sedini mungkin dengan suatu alat yang termasuk penemuan

mutakhir. Dengan mengamati *partial discharge* dari suatu isolasi, maka dapat diprediksikan kapan isolasi ini perlu diganti.

#### 9) Rekaman Arus dan Tegangan *Switching*

Jika terjadi pembukaan atau penutupan (*switching*) PMT, baik dalam keadaan normal atau karena ada gangguan, rekaman arus dan tegangan merupakan masukan tentang kondisi PMT. Dari rekaman ini dapat dilihat ketiga kontak PMT membuka secara bersamaan atau tidak dan apakah ada kelainan pada kontak-kontak tersebut, baik mengenai bentuknya maupun mengenai mekanisme penggerakannya. Analisis kondisi PMT berdasarkan analisis rekaman arus dan tegangan saat *switching* ini akan lebih tepat apabila juga disertai dengan analisis foto sinar inframerah. Berdasarkan analisis-  
analisis tersebut, dapat diprediksi kapan PMT yang bersangkutan perlu diperiksa atau dipelihara.

#### 10) Rekaman Frekuensi

Rekaman frekuensi diperlukan apabila terjadi gangguan besar dalam sistem sehingga timbul pemadaman sebagai akibat adanya unit pembangkit yang *trip*. Dimana posisi Predictive Maintenance terhadap metode-metode pemeliharaan lainnya, dapat dilihat pada jenis pemeliharaan dibawah ini.

Jenis Pemeliharaan Maintenance

1. *Planed Maintenance*
2. Unplaned Maintenance
3. Break-Down Maintenance



4. Preventive Maintenance
5. Time Based Maintenance
6. Condition-Based Maintenance
7. *Routine & Periodic*

Tampak pada jenis pemeliharaan diatas bahwa *Condition Based Maintenance* atau *Predictive Maintenance* termasuk dalam *Preventive Maintenance* bersama-sama dengan *Time Based Maintenance*. *Time Based Maintenance* inilah yang biasa digunakan oleh pabrik pembuat peralatan, yang menurut kecenderungan sekarang banyak dikembangkan secara bertahap ke arah *Condition Based Maintenance*.

Dengan kata lain jika ada porsi *Time Based Maintenance* yang dapat dilakukan dengan *Condition Based*, akan dialihkan ke *Predictive Maintenance*.

- a. Maksud Dan Tujuan Pemeliharaan Prediktif

Pemeliharaan Prediktif dimaksudkan agar pemeliharaan dapat dilakukan secara teratur baik menurut kondisi peralatan maupun menurut waktu pelaksanaan pemeliharaan, dengan tujuan mendapatkan pemeliharaan yang efektif dan ekonomis, serta mengoptimalkan kinerja dan umur peralatan, dimana faktor keamanan (*safety*) selalu dikedepankan..

Menurut *Time Base Maintenance*, overhaul dilakukan pada setiap interval waktu tertentu, yaitu pada S-II tanpa melihat kondisi peralatan masih baik atau tidak. Sisa waktu kondisi peralatan dari M sampai S-II adalah pendek. Dengan Pemeliharaan Prediktif, sisa waktu tersebut dapat diperpanjang sampai S-III, dengan melakukan analisa prediksi yaitu

menggunakan Grafik Ekstrapolasi *Trend*. Pemeliharaan Prediktif tidak selalu memperpanjang interval waktu pemeliharaan. Bisa juga malah memperpendek jika dari hasil pemantauan dan analisa ternyata peralatan sudah mendekati batas rusak (R).

#### b. Sejarah Lahirnya Pemeliharaan Prediktif

Predictive Maintenance lahir karena perubahan paradigma pemeliharaan dinegaranegara maju, yang sebelumnya *over maintenance* menjadi pemeliharaan yang efektif dan ekonomis, namun tetap mengutamakan safety (factor keamanan). Menurut buku Reliability-center Maintenance oleh John Moubrey, perubahan paradigm npemeliharaan hingga lahirnya Pemeliharaan Prediktif dapat dibagi dalam 3 generasi (masa).

Generasi I : Generasi ini berlangsung dari dulu hingga perang dunia II berakhir (awal tahun 1950 an), dimana filosofi pemeliharaan menganut *Breakdown Maintenance*. Yaitu usaha pemeliharaan yang dilakukan setelah peralatan/peralatan rusak. Pada masa ini kecanggihan teknologi masih belum terlalu tinggi, bahkan desain peralatan cenderung over design. Selain daripada itu, lamanya waktu untuk berhenti operasi (karena pemeliharaan) bukan menjadi prioritas.

Generasi II : Generaasi ini berlangsung dari tahun 1950 an sampai dengan 1970 an, dimana filosofi pcmeliharaan menganut *Preventive Time Based Maintenance*. Usaha pemeliharaan ini dilakukan secara terencana setiap interval waktu tertentu, agar kerusakan

dapat dicegah sebelumnya tanpa mempedulikan kondisi peralatan masih baik atau tidak. Kecanggihan teknologi pada masa itu semakin tinggi dan tuntutan waktu untuk berhenti operasi (karena pemeliharaan) semakin dipersingkat. Biaya pemeliharaan menjadi semakin besar karena usaha pemeliharaan cenderung over maintenance.

Generasi III : Generasi ini berlangsung dari tahun 1970 an sampai dengan sekarang, dimana filosofi pemeliharaan menganut *Preventive-Condition Based Maintenance*. Yaitu usaha pemeliharaan dengan memonitoring kondisi peralatan secara periodik dengan selalu melakukan analisa, agar tindakan pemeliharaan dilakukan pada saat yang tepat, baik dari segi teknis, ekonomis dan keamanan. Harapan dari pada pemeliharaan ini adalah meningkatkan kualitas produksi, ketersediaan (*availability*) dan keandalan (*reliability*) yang tinggi dengan memaksimalkan umur peralatan, serta pemanfaatan biaya pemeliharaan yang efektif. Karena pelaksanaan pemeliharaan generasi III ini mengutamakan monitoring dan analisa kondisi peralatan untuk menentukan kapan pemeliharaan dilakukan, maka ia disebut Pemeliharaan Prediktif (*Predictive Maintenance*).

#### c. Pemeliharaan Prediktif Tidak Berdiri Sendiri

Implementasi *Condition Based Maintenance* (Generasi III) atau *Predictive Maintenance* bukan berarti meninggalkan *Time Based Maintenance*

(Generasi II) atau bahkan *Breakdown Maintenance* (Generasi I). Seperti telah disebutkan sebelumnya bahwa Pemeliharaan Prediktif berjalan berdasarkan pemantauan kondisi komponen atau peralatan yang memberikan parameter terukur. Apabila suatu komponen peralatan atau peralatan tidak memberikan parameter terukur, maka Pemeliharaan Prediktif tidak dapat dilaksanakan. Untuk itu gunakanlah *Time Based Maintenance* atau *Breakdown Maintenance* sesuai dengan karakter komponen/peralatan yang dipantau. Pemeliharaan Prediktif tidak menghilangkan jenis jenis overhaul yang direkomendasikan pabrik, seperti misalnya *Serious Inspection*, *Mean Inspection* dan *Simple Inspection*. Jenis jenis overhaul dan siklus pelaksanaannya masih tetap digunakan oleh Pemeliharaan Prediktif. Hanya saja interval waktu antar jenis pemeliharaan diperpanjang (sesuai prediksi kondisi peralatan) dan volume pekerjaan pada setiap jenis pemeliharaan bisa terukur (efektif) sesuai kebutuhan.

#### d. Objek Pemantauan Pemeliharaan Prediktif

Ada 6 (enam) objek pemantauan terhadap peralatan yang dipelihara secara Pemeliharaan Prediktif yaitu :

1. Unjuk kerja
2. Tribologi
3. Kualitas siklus air
4. Vibrasi
5. Termografi
6. Life assessment

Unjuk Kerja, ialah pemantauan prestasi kerja suatu unit/peralatan yang mencerminkan segi Kuantitas (Kemampuan dan Pembebanan) dan segi Kualitas (Keandalan dan Efisiensi). Tribologi, ialah kegiatan pemantauan kondisi minyak pelumas yang melibatkan pengetahuan tentang gesekan (friction) dari permukaan yang berinteraksi. Kualitas siklus air, ialah pemantauan dan analisa sifat-sifat kimia air untuk mengetahui dampak kerusakan terhadap logam yang dilaluinya. Vibrasi, ialah kegiatan Pemantauan dan Analisa sifat-sifat getaran peralatan, untuk mencari penyebab-penyebab getaran yang tidak normal. Termografi, ialah pemantauan distribusi termal pada suatu permukaan dengan menggunakan radiasi infra merah, untuk mencari lokasi sumber panas yang tidak normal. Life assessment, ialah kegiatan pemeriksaan, pengujian dan analisa penyebab kerusakan terhadap bagian-bagian komponen (logam) peralatan yang kritis.

**E. Syarat-Syarat Pemeliharaan (*Maintenance*) yang Diperlukan Agar Pekerjaan Bagian *Maintenance* Dapat Efisien.**

Ada enam yang harus dipenuhi dan dilaksanakan agar pekerjaan itu tetap efisien, yaitu (Assauri 2004:97-98) :

1. Data mengenai mesin dan peralatan yang dimiliki perusahaan antara lain :  
Nomor, jenis (tipe), umur dan tahun pembelian, keadaan serta kondisinya.  
Pembebanan dalam operasi yang diterapkan perjam atau perhari  
bagaimana operator menjalankan peralatan tersebut dilengkapi dengan  
keahliannya.
2. *Planning dan scheduling* yaitu perencanaan untuk menjaga waktu jangka

panjang atau jangka pendek.

3. Surat perintah (*work order*) yang menyatakan tentang hal-hal tersebut sebagai berikut:
  - a. Apa yang harus dikerjakan.
  - b. Siapa yang mengerjakan dan yang bertanggung jawab.
  - c. Dimana dikerjakan, bahan atau alat-alat yang dibutuhkan.
  - d. Memerlukan berapa tenaga kerja, bahan atau alat yang dibutuhkan.
  - e. Waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan pekerjaan tersebut.
4. Persiapan yang cukup.
5. Catatan tentang pemeliharaan yang dilakukan.
6. Laporan pengawas dan analisis' yaitu laporan kemajuan rentang yang diperoleh.

Dari uraian diatas dapatlah dikemukakan bahwa pemeliharaan mesin itu sangatlah rumit sehingga harus memenuhi beberapa persyaratan yang harus dilalui oleh pekerja bagian pemeliharaan mesin, agar mesin itu dapat berjalan dengan baik dan lancar sehingga menjadi target perusahaan akan tercapai dengan baik, disamping itu umur dari mesin dapat lebih lama.

#### **F. Usaha-Usaha Untuk menjamin kelancaran kegiatan pemeliharaan**

Ada lima usaha untuk menjamin kelancaran kegiatan pemeliharaan adalah sebagai berikut (**Assauri 2004:103**):

1. Menambah jumlah peralatan-peralatan dan perbaikan para pekerja bagian pemeliharaan, sehingga dapatlah diterapkan rata-rata waktu

kerusakan dari mesin akan dapat dikurangi.

2. Menggunakan suatu *pre ventivif mainlenunce*, karena dengan cara ini kita dapat mengganti alat-alat yang sudah dpiam keadaan kritis sebelum rusak.
3. Diadakan suatu cadangan didalam suatu system produksi pada tingkat yang kritis (*critical unit*) schingga kita mempunyai suatu tcmpt yang paralel apabila terjadi suatu kerusakan yang mendadak
4. Usaha-usaha untuk menjadikan para pekerja dalam bidang pemeliharaan ini sebagai suatu komponen dari mesin-mesin yang ada, dan untuk menjadikan mesin tersebut sebagai suatu komponen terhadap suatu sistem produksi secara keseluruhan.
5. Mengadakan percobaan tfntuk menghubungkan tingkat-tingkat produksi lebih cermat dengan cara mengadakan sutu persediaan cadangan (*inventor*) diantara berbagai tingkat produksi yang ada, sehingga terdapat keadaan dimana masing-masing tingkat tersebut tiak akan tergantung dari tingakat sebelumnya.

## **G. Pengawasan**

Pengawasan merupakan suatu kegiatan kerja yang mempunyai peranan yang sangat penting dalam suatu perusahaan atau organisasi karena pengawasan merupakan sutu hal pokok yang mendasar ( *funda mental*) dalam menejemen, sebab suatu pekerjaan perusahaan belumlah berhasil apabila tidak disertakan dengan pengawasan yang baik.

Sedangkan pengertian dari pengawasan adalah sebagai berikut: Yang

maksud dengan pengawasan adalah memantau atau memonitor pelaksanaan rencana apakah telah dikerjakan dengan benar atau tidak suatu proses yang menjamin bahwa tindakan telah sesuai dengan rencana. **(Kusnadi; 2000; 256)**

Pengertian lain dari pengwasan yaitu suatu usaha sistematika yang menetapkan standar pelaksanaan dengan tujuan - tujuan perencanaan, merancang sistem, umpan balik, membandingkan kegiatan nyata dengan standar yang telah ditetapkan sebelumnya. Menentukan dan mengukur penyimpangan - penyimpangan serta mengambil tindakan koreksi yang diperlukan dengan cara yang paling efektif dan efisien dalam pencapaian tujuan perusahaan. **(Handoko ; 2001 ; 360-361)**

## **II.2 KajianTerdahulu**

### **a. Yames Martin, 2002**

Berdasarkan penelelitian terdahulu dalam skripsi **(Yames Martin, 2002)** yang berjudul **"Analisis Pemeliharaan Mesin Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) pada PT. PLN (Persero) Ranting Siak Sri Indrapura"**, penelitian ini dilaksanakan di PT. PLN (Persero) Cabang Pekanbaru dan PT. PLN (Persero) Ranting Siak Sri Indrapura yang berkedudukan di jalan Yusuf Juanda Penelitian inu dimulai pada bulan April 2002 sampai selesai. Adapun hipotesisnya adalah factor - factor apakah yang menyebabkan tingginya tingkat kerusakan mesin pembangkit listrik tenaga diesel di sebabkan oleh system perencanaan pemeliharaan, system pengawasan, jam kerja mesin melebihi kapasitas serta tenaga mekanik kurang terampil. Hasil penelitian ini yang diperoleh penulis setiap tahun



terjadinya kerusakan pada mesin dan mengalami frekuensi pada tahun terakhir semakin semakin meningkat, disarankan bahwa perusahaan hendaknya memperhatikan kegiatan pemeliharaan yang tepat waktu pengawasan yang terorganisir, kapasitas mesin tidak melebihi dan memberikan pelatihan kepada tenaga mekanik guna untuk proses berjalan dengan baik.

**b. Karasdian Junaidi, 2004**

Berdasarkan penelelitian terdahulu dalam skripsi (**Karasdian Junaidi, 2004**) yang berjudul "**Analisis Manajemen Pemeliharaan Mesin Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) pada PT. PLN (Persero) Ranting Bangkinang**", penelitian ini dilaksanakan di PT. PLN (Persero) Cabang Pekanbaru dan PT. PLN (Persero) Ranting Siak Sri Indrapura yang berkedudukan di jalan Ahmad Yam . Adapun hipotesisnya adalah factor - factor apakah yang menyebabkan tingginya tingkat kerusakan mesin pembangkit listrik tenaga diesel di sebabkan oleh Realisasi Pemeliharaan Preventive (preventive maintenance), pemeliharaan corrective (corrective maintenance), pengawasan yang dilaksanakan tidak terorganisir dengan baik. Hasil penelitian ini yang diperoleh penulis setiap tahun terjadinya kerusakan pada mesin dan mengalami frekuensi pada tahun terakhir semakin semakin meningkat, disarankan bahwa perusahaan hendaknya memperhatikan kegiatan pemelihara yang tepat waktu pengawasan yang terorganisir, kapasitas mesin tidak melebihi dan memberikan pelatihan kepada tenaga mekanik guna untuk proses berjalan dengan baik.

### c. Rahmatika, 2008

Berdasarkan penelelitian terdahulu dalam skripsi (**Rahmatika, 2008**) yang berjudul "**Analisis Pemeliharaan Peralatan Produksi (Truk) pada PT. Bastara Jaya muda Pekanbaru**", penelitian ini dilaksanakan di PT. Bastara Jaya muda, Jalan Raya Pekanbaru - Bangkinang KM 15 Pekanbaru, penelitian ini dimulai dari bulan september 2003 sampai dengan Juni 2004. Adapun hipotesisnya adalah diduga disebabkan oleh perencanaan pemeliharaan yang kurang baik, beban angkut yang melebihi kapasitas, pelaksanaan pemeliharaan yang tidak tepat serta peralatan pemeliharaan yang tidak memadai . Hasil penelitian ini yang diperoleh penulis setiap tahun terjadinya Kerusakan pada Truk tahun terakhir semakin meningkat, disarankan bahwa perusahaan perlu memperhatikan kondisi umur mesin, baik teknis maupun ekonomisnya dan penggunaan truk sesuai dengan kapasitas angkut yang telah ditetapkan.

### II.3. Islam dan Pemeliharaan

Pada hakikatnya manusia dan alam itu satu, dan berada dalam hokum atau aturan yang satu yakni hokum alam, adapun bumi dan gunung, daratan, hutan dan padang pasir, sungai dan danau - danaunya, selat dan lautnya hanyalah bagian dari alam. Ketika manusia berbuat baik dengan lingkungan berarti berbuat baik kepada dirinya sendiri, juga sebaliknya.

Firman Allah dalam surat Al-Qashasa ayat 77



*Arlinya : dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik, kepadamu, dan , janganlah kamu berbuat kerusakan di (muka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan.*

## 1. Memperbaiki Kerusakan

Kerusakan bumi telah terjadi sejak lama, hal ini baru disadari secara merata oleh manusia. Kerusakan bumi telah mewabah, sejak dari kawasan local, regional dan hingga internasional. Muncul pembicaraan di bangku kuliah, seminar, bahkan di pesantren dan mesjid-mesjid. Dipertanyakan mengapa kerusakan bumi berlangsung.

Melihat kenyataan lingkungan beberapa bagian dunia semakin rusak, juga menyadari masa depan penghuni bumi yang semakin terancam keselamatannya, maka pada juni 1972 PBB mengadakan konferensi khusus tentang lingkungan hidup, yang dihadiri wakil-wakil pemerintah setingkat menteri Negara seluruh dunia.

## 2. Kekayaan Bumi

Bumi, sangat kaya dilaut, daratan dan diudara, disana hidup beragam jenis tumbuhan, hewan, dan sampai kepada pohon-pohonan dan hewan raksasa. Betapa banyaknya kekayaan bumi menyangkut keragaman hidup. Namun ahli-ahli biologis seluruh dunia hanya berhasil memberi nama sekitar 11/4 juta saja makhluk hidup. Tetapi yang dibahas adalah kerusakan-

kerusakan keragaman hidup yang sekarang, yakni kerusakan sejak lama manusia mengenal teknologi, sementara kebanyakan manusia tidak pernah surut untuk mengindahkannya. Belumkah manusia kembali menyimak peringatan Allah?

Firman Allah dalam surat Ar-Ruum ayat 41

لَا يَخْشَى الْفِتْنَةَ سَائِرَ الْأَشْيَاءِ إِلَّا الْإِنْسَانَ خُلِقَ هَلُكًا ۖ تَارَةً هِيَ إِلَى الْآخِرَةِ لَعَلَّ هَالِكًا يَقُولُ الْكَافِرِينَ تِلْكَ الْأَشْيَاءُ الَّتِي كُنَّا نَعْبُدُ إِلَّا وَهْلَ الْبَشَرِ ۚ إِنَّ الْإِنْسَانَ لِرَبِّهِ لَكَنَ خَاسِرًا ۚ

Artinya : lelah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena

*perhualan Manusia*


### 3. Pemeliharaan

Manusia wajib memelihara dan menyelamatkan bumi mereka masing-masing untuk kesejahteraan mereka sendiri, dan manusia wajib mewariskan bumi ini pada generasi berikutnya dengan keadaan yang sebaik-baiknya. Kerusakan lingkungan telah terjadi dimana-mana dikarenakan oleh ulah tangan manusia sendiri maupun karena alamian antara lain :

- Gempa, banjir dan badai
- Pengabaian pabrik, perusahaan atau industry terhadap limbah yang dihasilkan
- Kelemahan atau kekurangan pemahaman warga akan pemeliharaan lingkungan masing-masing
- Endapan lumpur akibat erosi

Firman Allah dalam surat Al-A'raf ayat 85

وَلَا يَخْشَى الْفِتْنَةَ سَائِرَ الْأَشْيَاءِ إِلَّا الْإِنْسَانَ خُلِقَ هَلُكًا ۖ تَارَةً هِيَ إِلَى الْآخِرَةِ لَعَلَّ هَالِكًا يَقُولُ الْكَافِرِينَ تِلْكَ الْأَشْيَاءُ الَّتِي كُنَّا نَعْبُدُ إِلَّا وَهْلَ الْبَشَرِ ۚ إِنَّ الْإِنْسَانَ لِرَبِّهِ لَكَنَ خَاسِرًا ۚ


  
 Artinya : dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi sesudah

*Tuhan memperbaiki. Yang demikian itu lebih baik bagimu jika  
 betul-betul kamu orang-orang yang beriman.*

Dari pernyataan diatas dapat kita lihat bahwa Allah tidak menyukai orang-orang yang melakukan kerusakan terhadap bumi. Demikian juga dengan PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupa yang tidak ingin peralatan dan mesin-mesin yang mereka miliki rusak atau tidak layak pakai.

## **II.4. Kerangka Konseptual**

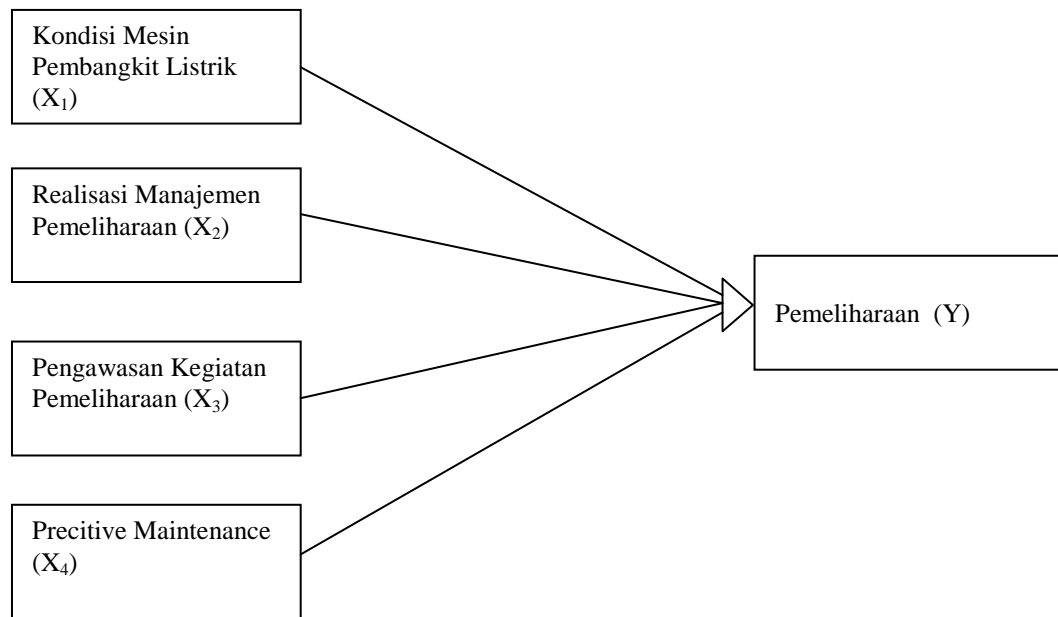
Dalam penelitian ini penulis membahas tentang Pemeliharaan (Maintenance) yang dilakukan oleh Perusahaan baik dari Pemeliharaan, Kondisi mesin Pembangkit Listrik, Realsiasi Manajemen Pemeliharaan Mesin, Pengawasan Kegiatan Pemeliharaan, Predictive Maintenance serta Faktor-Faktor Apakah yang Menyebabkan Kerusakan Pada Mesin Diesel.

## **II.5. Model Penelitian**

Variabel adalah suatu yang dapat membedakan nilai atau mengubah nilai. Nilai dapat berbeda pada waktu yang berbeda untuk objek atau orang yang sama untuk objek yang sama. Konsep dapat diubah menjadi variable dengan cara memusatkan pada aspek tertentu dari variabel itu sendiri.

Untuk dapat mengetahui hubungan antara variabel dependen dan variabel independen yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada

gambar dibawah ini :



Berdasarkan gambar model Penelitian diatas dapat dijelaskan bahwa, Kondisi Mesin (X<sub>1</sub>) Ralisasi Manajemen Pemeliharaan (X<sub>2</sub>), Pengawasan Kegiatan Pemeliharaan (X<sub>4</sub>), dan Predictive Maintenance (X<sub>4</sub>) secara bersama – sama bisa mempengaruhi Pemeliharaan (Y).

Keterangan : —————> Mempengaruhi

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **III.1. Lokasi Penelitian**

Tempat Penulis mengadakan Penelitian adalah pada PT. PLN (persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis.

#### **III.2. Jenis dan Sumber Data**

Didalam Penelitian ini sangat dibutuhkan data-data dan informasi yang lebih lengkap. Untuk itu jenis data yang diperlukan adalah :

- a. Data primer, merupakan data yang diperoleh langsung dan wawancara dengan kepala seksi pemeliharaan dan karyawan bagian pemeliharaan dilokasi penelitian.
- b. Data Skunder, yaitu data yang diperoleh dari dalam Perusahaan yang telah jadi, dan yang menjadi sumber data dalam penelitian ini adalah sumber dari dokumen tertulis, keterangan lisan dan tulisan yang berkaitan dengan gambaran umum perusahaan dan buku-buku yang berhubungan dengan masalah yang diteliti..

#### **III.3. Populasi dan Sampel**

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari kemudian ditarik kesimpulan (**Sugiyono, 2005 : 72**). Dalam

pengambilan data yang menjadi populasi untuk penelitian ini adalah seluruh Karyawan PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupa Kabupaten Bengkalis yaitu sebanyak 35 orang. Metode pengambilan sampel adalah dengan Metode Sensus.

#### **III.4. Hipotesis**

Dari uraian latar belakang dan perumusan masalah diatas, penulis mencoba menyusun suatu hipotesis sebagai berikut : Diduga Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Pemeliharaan (Maintenance) karena kondisi mesin pembangkit listrik yang sudah semakin tua, kurang efektifnya kegiatan pemeliharaan yang dilakukan, serta pengawasan pemeliharaan mesin pembangkit yang belum dijalankan secara optimal.

#### **III.5. Variabel penelitian**

Adapun yang menjadi variabel-variabel dalam penelitian ini adalah :

1. Pemeliharaan (Y)
2. Kondisi mesin pembangkit listrik ( $X_1$ )
3. Realisasi Manajemen pemeliharaan Mesin (*preventive* dan *Corrective*) ( $X_2$ )
4. Pengawasan kegiatan pemeliharaan ( $X_3$ )
5. Predictive Maintenance ( $X_4$ )



### III.6. Metode Pengumpulan Data

Didalam usaha untuk memperoleh data, penulis menggunakan metode, Pengumpulan data sebagai berikut :

- Questioner, yaitu suatu alat penelitian yang di gunakan penulis untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dari responden tentang penyebab tingginya frekuensi kerusakan pada mesin diesel PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupa.
- Dokumentasi Merupakan teknik pengumpulan data yang penulis gunakan untuk memperoleh data skunder

### III.7. Analisis Data

Metoda statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah regresi berganda dengan bantuan perangkat lunak *SPSS for Windows*. Metoda yang menghubungkan satu variabel dependen dengan beberapa variabel independen, sesuai dengan hipotesis yang diuji dalam penelitian.

Dengan persamaan regresi berganda sebagai berikut:

$$Y=a+b_1x_1+b_2x_2+b_3x_3+b_4x_4+\epsilon$$

Dimana :

Y = Pemeliharaan

X<sub>1</sub> = Kondisi Mesin Pembangkit Listrik

X<sub>2</sub> = Realisasi Manajemen Pemeliharaan

X<sub>3</sub> = Pengawasan Kegiatan Pemeliharaan

X<sub>4</sub> = Predictive Maintenance

$b_1, b_2, b_3$ , = Parameter koefisien regresi

$a$  = Parameter konstanta (Nilai  $Y = a$ , jika  $X_1 = X_2 = X_3 = X_4 = 0$ )

$\epsilon$  = Faktor lain yang mempengaruhi

Pemeliharaan merupakan variabel dependen diprediksi dipengaruhi oleh variabel-variabel independen, yaitu: Kondisi Mesin Pembangkit Listrik, Realisasi Manajemen Pemeliharaan, Pengawasan Kegiatan Pemeliharaan, Predictive Maintenance. Jika koefisien  $b_1, b_2, b_3$  dan  $b_4$  positif dan signifikan, Maka interaksi antara Kondisi Mesin Pembangkit Listrik, Realisasi Mesin Pembangkit Listrik, Pengawasan Kegiatan Pemeliharaan, dan Predictive Maintenance Mempengaruhi Pemeliharaan, begitu juga sebaliknya. Dalam penelitian ini pengaruh variabel independent terhadap variabel dependen diuji dengan tingkat signifikan  $\alpha = 5\%$ .

### **1. Uji Asumsi Klasik**

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, maka dilakukan pengujian asumsi klasik untuk melihat apakah data tersebut layak untuk di uji atau tidak. Adapun uji asumsi klasik yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

#### **a. Uji Normalitas data**

Alat diagnostik yang digunakan untuk memeriksa data yang memiliki distribusi normal adalah plot peluang normal (*normal probability plot*). Observasi penelitian dipilih dari populasi yang berdistribusi normal (*normal distributed*) untuk memenuhi asumsi dari penggunaan teknik pengujian parametrik (Cooper

dan Emory, 1998). Cooper dan Emory (1998) menjelaskan plot peluang normal (*normal probability plot*) dilakukan dengan membandingkan nilai observasi (*observed normal*) dengan nilai yang diharapkan dari distribusi normal (*expected normal*). Jika data memperlihatkan distribusi normal, maka titiknya akan berada disekitar garis diagonal.

Selanjutnya Singgih (2005) menjelaskan normalitas data dapat dilihat pada grafik NORMAL Q-Q PLOT yang menunjukkan suatu distribusi data. Data dengan distribusi normal akan menyebar mendekati garis diagonal dan mengikuti alur ke kanan atas.

#### **b. Uji Multikolinearitas**

Tujuan uji multikolinearitas adalah untuk menguji apakah pada model regresi ditemukan adanya korelasi antar variabel independen. Jika ada, maka berarti terdapat multikolinearitas (Ghozali, 2001). Model regresi yang baik seharusnya tidak terdapat korelasi diantara variabel independen. Selain itu uji multikolinearitas bertujuan untuk menghindari kebiasaan dalam proses pengambilan kesimpulan mengenai pengaruh pada uji parsial masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen. Multikolinearitas dapat dideteksi dengan melihat besaran *VIF* (*Variances Inflation Factor*) dan nilai *Tolerance*. Jika nilai  $VIF > 1$  atau nilai *Tolerance*  $< 0.10$ , berarti terdapat multikolinearitas.

### c. Uji Autokorelasi

Tujuan uji autokorelasi adalah untuk menguui apakah dalam model regresi linear ada korelasi antara kesalahan pengganggu pada periode  $t$  dengan kesalahan pengganggu pada periode ke  $t-1$  (sebelumnya). Jika terjadi korelasi, berarti terdapat autokorelasi. Autokorelasi sering muncul pada data *time series*. Sementara pada data *cross sectional*, masalah autokorelasi jarang terjadi (Ghozali,200 1).

Cara mendeteksi ada atau tidaknya autokorelasi dengan menggunakan uji Durbin Watson (DW test). Caranya yaitu:

Jika DW dibawah -2, berarti terdapat autokorelasi positif

Jika DW di antara -2 sampai +2, berarti tidak ada autokorelasi

Jika DW diatas +2, berarti terdapat autokorelasi negatif.

### d. Uji Heteroskedastisitas

Tujuan uji ini adalah untuk menguji apakah dalam model regresi terjadi ketidaksamaan varian dari residual satu pengamatan ke pengamatan lain. Jika *variance* dari residual satu pengamatan ke pengamatan lain tetap, maka disebut Homoskedastisitas. Jika *variance* berbeda disebut Heteroskedastisitas. Kebanyakan data *cross section* mengandung situasi heteroskodatisitas karena data ini menghimpun data yang mewakili berbagai ukuran (kecil, sedang dan besar).

Cara mendeteksi ada atau tidaknya heteroskedastisitas adalah dengan melihat *scatlerplots*. Jika membentuk pola tertentu, maka terdapat

heteroskedastisitas (Ghozali, 2001).

**e. Pengujian Koefisien Determinasi ( $R^2$ )**

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat persentase pengaruh atau persentase perubahan pada variabel dependen yang disebabkan oleh variabel independen secara bersama-sama yang dilihat dari ( $R^2$ ).

**2. Pengujian Hipotesis**

Pengujian hipotesis dilakukan untuk memperoleh kesimpulan dari analisis regresi linier berganda. Pengujian hipotesis dilakukan secara menyeluruh dengan uji F (F-test) dan secara partial dengan uji t (t-test) Berikut akan dibahas pengujian hipotesis yang akan dilakukan dalam penelitian ini:

Hipotesis	Diduga	Diduga	Faktor-Faktor	yang
	Mempengaruhi	Tingkat	Pemeliharaan	
	(Maintenance)	karena	kondisi	mesin
	pembangkit listrik	yang	sudah	semakin tua,
	kurang efektifnya	kegiatan	pemeliharaan	yang
	dilakukan,	serta	pengawasan	pemeliharaan
	mesin pembangkit	yang	belum	dijalankan
	secara optimal.			

Maksud dari pengujian ini untuk mengetahui apakah variabel independen (Realisasi Manajemen Pemeliharaan Mesin, Pengawasan Kegiatan Pemeliharaan, Predictive Maintenance) mempunyai berpengaruh signifikan terhadap variabel dependent (Kondisi Mesin Pembangkit Listrik). Untuk menguji pengaruh dari seluruh variabel independen tersebut maka digunakan alat Uji Simultan (Uji F) atau membandingkan  $F_{hitung}$  dengan  $F_{tabel}$ .

Apabila  $F_{hitung} < F_{tabel}$  atau  $P_{value} > \alpha$ , dikatakan tidak signifikan, maka  $H_1$  ditolak. Hal ini berarti variabel independen secara bersama-sama tidak mempunyai pengaruh signifikan. Sebaliknya jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , atau  $P_{value} < \alpha$ , dikatakan signifikan karena  $H_1$  diterima, hal ini berarti variabel independen secara bersama-sama mempunyai pengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

## **BAB IV**

### **GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

#### **IV.1. Sejarah Singkat PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat**

Ketenagalistrikan di Indonesia dimulai pada akhir abad ke 19, pada saat beberapa perusahaan Belanda, antara lain pabrik gula dan pabrik teh mendirikan pembangkit tenaga listrik untuk keperluan sendiri. Ketenagalistrikan untuk kemanfaatan umum mulai ada pada saat perusahaan swasta Belanda yaitu N V. Nign, yang semula bergerak di bidang gas memperluas usahanya di bidang penyediaan listrik untuk kemanfaatan umum. Pada tahun 1927 pemerintah Belanda membentuk s`Lands Waterkracht Bedriven (LWB) , yaitu perusahaan listrik negara yang mengelola PLTA Plengan, PLTA Lamajan , PLTA Bengkok Dago , PLTA Ubrug dan Kracak di Jawa Barat, PLTA Giringan di Madiun, PLTA Tes di Bengkulu, PLTA Tonsea lama di Sulawesi Utara dan PLTU di Jakarta. Selain itu di beberapa Kotapraja dibentuk perusahaan-perusahaan listrik Kotapraja.

Dengan menyerahnya pemerintah Belanda kepada Jepang dalam perang dunia 11, maka Indonesia dikuasai Jepang. Oleh karena itu, perusahaan listrik dan gas yang ada diambil alih oleh Jepang, dan semua personil dalam perusahaan listrik tersebut diambil alih oleh orang-orang Jepang. Dengan jatuhnya Jepang ke tangan sekutu, dan diproklamirkannya kemerdekaan Indonesia pada tanggal 17 Agustus 1945, maka kesempatan yang baik ini dimanfaatkan oleh pemuda dan

buruh listrik dan gas untuk mengambil alih perusahaan-perusahaan listrik dan gas yang dikuasai Jepang.

Setelah berhasil merebut perusahaan listrik dan gas dari tangan kekuasaan Jepang, kemudian pada bulan September 1945 suatu delegasi dari buruh / pegawai listrik dan gas menghadap pimpinan K N I Pusat yang pada waktu itu diketuai oleh M. Kasman Singodimedjo untuk melaporkan hasil perjuangan mereka. Selanjutnya, delegasi bersama-sama dengan pimpinan K N I Pusat menghadap Presiden Soekarno, untuk menyerahkan perusahaan - perusahaan listrik dan gas kepada pemerintah Republik Indonesia. Penyerahan tersebut diterima oleh Presiden Soekarno, dan kemudian dengan Penetapan Pemerintah No. 1 tahun 1945 tertanggal 27 Oktober 1945 dibentuklah Jawatan Listrik dan Gas di bawah Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga.

Dengan Adanya Agresi Belanda I Dan II, Sebagian Besar Perusahaan - Perusahaan Listrik Dikuasai Kembali Oleh Pemerintah Belanda Atau Pemiliknya Semula. Pegawai-pegawai Yang Tidak Mau Bekerja Sama Kemudian Mengungsi Dan Menggabungkan Diri Pada Kantor-kantor Jawatan Listrik Dan Gas Di Daerah-daerah Republik Indonesia Yang Bukan Daerah Pendudukan Belanda Untuk Meneruskan Perjuangan.

Selanjutnya, Dikeluarkan Keputusan Presiden R.i. Nomor 163, Tanggal 3 Oktober 1953 Tentang Nasionalisasi Perusahaan Listrik Milik Bangsa Asing Di Indonesia Jika Waktu Konsesinya Habis.

Sejalan Dengan Meningkatnya Perjuangan Bangsa Indonesia Untuk Membebaskan Irian Jaya Dari Cengkeraman Penjajahan Belanda, Maka Dikeluarkan Undang-undang Nomor 86 Tahun 1958 Tertanggal 27 Desember



1958 Tentang Nasionalisasi Semua Perusahaan Belanda Dan Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 1958 Tentang Nasionalisasi Perusahaan Listrik Dan Gas Milik Belanda. Dengan Undang-undang Tersebut , Maka Seluruh Perusahaan Listrik Belanda Berada Di Tangan Bangsa Indonesia.

Sejarah Ketenagalistrikan Di Indonesia Mengalami Pasang Surut Sejalan Dengan Pasang Surutnya Perjuangan Bangsa. Pada Tanggal 27 Oktober 1945 Kemudian Dikenal Sebagai Hari Listrik Dan Gas. Hari Tersebut Diperingati Untuk Pertama Kali Pada Tanggal 27 Oktober 1946, Bertempat Dikedung Badan Pekerja Komite Nasional Indonesia Pusat ( Bpknip ) Yogyakarta. Penetapan Secara Resmi Tanggal 27 Oktober 1945 Sebagai Hari Listrik Dan Gas Berdasarkan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Dan Tenaga. Nomor 20 Tahun 1960, Namun Kemudian Berdasarkan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Dan Tenaga Listrik Nomor 235 / Kpts / 1975 Tanggal 30 September 1975 Peringatan Hari Listrik Dan Gas Yang Digabung Dengan Hari Kebaktian Pekerjaan Umum Dan Tenaga Listrik Yang Jatuh Pada Tanggal 3 Desember. Mengingat Pentingnya Semangat Dan Nilai-nilai Hari Listrik, Maka Berdasarkan Keputusan Menteri Pertambangan Dan Energi Nomor 1134.k. / 43.pe /1992 Tanggal 31 Agustus 1992 Ditetapkanlah Tanggal 27 Oktober Sebagai Hari Listrik Nasional.

#### **A. Profil PLN Wilayah Riau Dan Kepulauan Riau**

PT PLN (Persero) Wilayah Riau Dan Kepulauan Riau yang memiliki 4 kantor cabang, terdiri dari Cabang Pekanbaru, Cabang Dumai, Cabang Tanjung Pinang dan Cabang Rengat sedang berusaha untuk mewujudkan visi perusahaan, yaitu "Menjadi perusahaan kelas dunia yang tumbuh, berkembang, unggul dan

terpercaya", melalui pelaksanaan dua misi utama. Misi pertama adalah "Melakukan Bisnis Kelistrikan yang berorientasi pada kepuasan pelanggan, karyawan, pemilik dan akrab lingkungan". Sedangkan misi kedua adalah "Menjadikan tenaga listrik untuk meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat dan mendorong pertumbuhan ekonomi".

Dengan pelaksanaan visi dan misi tersebut diatas, diharapkan PT PLN (Persero) Wilayah Riau Dan Kepulauan Riau dapat menyelenggarakan usaha penyediaan tenaga listrik bagi kepentingan umum dalam jumlah dan mutu yang memadai serta memupuk keuntungan dan melaksanakan penugasan dari pemerintah di bidang ketenagalistrikan dalam rangka menunjang pembangunan nasional dengan menerapkan prinsip-prinsip Perseroan Terbatas.

PT PLN (Persero) Wilayah Riau Dan Kepulauan Riau mengemban suatu amanah besar bagi pelayanan kelistrikan di bumi lancang kuning ini. Perubahan ke arah perbaikan pelayanan pun terus dilakukan, antara lain dengan dilakukannya perubahan Organisasi PLN di Riau, yaitu dengan adanya Keputusan Presiden No. 139 Tahun 1998 Tanggal 11 September 1998 tentang Tim Restrukturisasi dan Rehabilitasi PT. Perusahaan Listrik Negara (Persero). PLN telah menerbitkan Keputusan Direksi No. 113.K/010/DIR/2001 Tanggal 25 Mei 2001 sehingga PLN Wilayah III berubah status menjadi PT. PLN (Persero) Unit Bisnis Sumbar Riau termasuk di dalamnya pembentukan Wilayah Usaha Riau. Kemudian PT. PLN (Persero) Wilayah Sumbar Riau dipisah menjadi PT. PLN (Persero) Wilayah Sumbar dan PT. PLN (Persero) Wilayah Riau yang berdiri sendiri sesuai Keputusan Direksi No. 089.K/010/DIR/2002 Tanggal 2 Juli 2002 tentang Perubahan Pengorganisasian Unit Bisnis di Lingkungan PT. PLN (Persero). Dan

yang terakhir diterbitkan Keputusan Direksi No. 300.K/010/DIR/2003 Tanggal 19 November 2003 tentang Organisasi PT PLN (Persero) Wilayah Riau Dan Kepulauan Riau. Sekarang PT PLN (Persero) Wilayah Riau Dan Kepulauan Riau telah memiliki empat kantor, yaitu Kantor Wilayah, Kantor Cabang Pekanbaru, Kantor Cabang Tanjung Pinang, Kantor Cabang Dumai, dan Kantor Cabang Rengat.

Dengan pembentukan Organisasi PT PLN (Persero) Wilayah Riau Dan Kepulauan Riau ini, diharapkan percepatan peningkatan pelayanan kelistrikan di Bumi Lancang Kuning ini dapat berjalan secara efektif dan efisien dengan tetap berfokus pada sistem manajemen yang berbasis pada kepuasan pelanggan.

## **B. Peran Dan Tujuan**

- Menyediakan tenaga listrik bagi kepentingan umum dan sekaligus akumulasi profit berdasarkan prinsip pengelolaan perusahaan.
- Mengusahakan penyediaan tenaga listrik dalam jumlah dan mutu yang memadai dengan tujuan :
  - Meningkatkan kesejahteraan dan kemakmuran rakyat secara adil dan merata serta mendorong peningkatan kegiatan ekonomi.
  - Mengusahakan keuntungan agar dapat membiayai pengembangan.
- Merintis kegiatan kegiatan usaha menyediakan tenaga listrik.
- Menyelenggarakan usaha usaha lain yang menunjang penyediaan tenaga listrik sesuai dengan peraturan perundang undangan yang berlaku.

### **C. Visi Dan Misi**

- **Visi**

Diakui sebagai Perusahaan Kelas Dunia yang bertumbuh-kembang, Unggul dan terpercaya dengan bertumpu pada Potensi Insani.

- **Misi**

1. Menjalankan bisnis ketenagalistrikan dan bidang lain yang terkait, berorientasi pada kepuasan pelanggan, anggota perusahaan, dan pemegang saham
2. Menjadikan tenaga listrik sebagai media untuk meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat
3. Mengupayakan agar tenaga listrik menjadi pendorong kegiatan ekonomi
4. Menjalankan kegiatan usaha yang berwawasan lingkungan

### **IV.2. Struktur Organisasi Perusahaan**

Untuk mewujudkan tujuan dari suatu organisasi atau perusahaan diperlukan adanya kerja sama yang baik dan terkoordinir antara para karyawan. Perusahaan yang memiliki sejumlah karyawan dengan berbagai posisi diperlukan pengorganisasian sebaik mungkin, untuk itu diperlukan seorang pemimpin yang dapat memberikan wewenang dan tanggung jawab kepada bawahan sesuai dengan prosedur yang berlaku.

Selanjutnya dapat dikatakan bahwa organisasi merupakan sekelompok orang yang terorganisasi dalam proses pencapaian tujuan organisasi. Earl J. Ends mengemukakan dalam bukunya “Organizational team Building” yaitu : pada

bentuknya yang amat sederhana, suatu organisasi perusahaan terdiri dari sekelompok orang-orang terorganisasi untuk menyelenggarakan pekerjaan secara bersama dengan upayanya memberikan jasa produk untuk diperdagangkan dan hasilnya dapat dialirkan bagi kepentingan usaha, penanaman modal dan resiko yang akan terjadi. Jadi menurut Earl J. Ends ini organisasi mengandung sifat-sifat dasar yaitu adanya suatu tujuan, struktur dan suatu proses. Suatu tujuan merupakan suatu target yang diharapkan suatu organisasi dari aktivitas orang-orang sebagai anggota organisasi yang terorganisasi dalam suatu struktur dan proses dalam suatu hubungan kerja sama diantara sesama anggota organisasi tersebut.

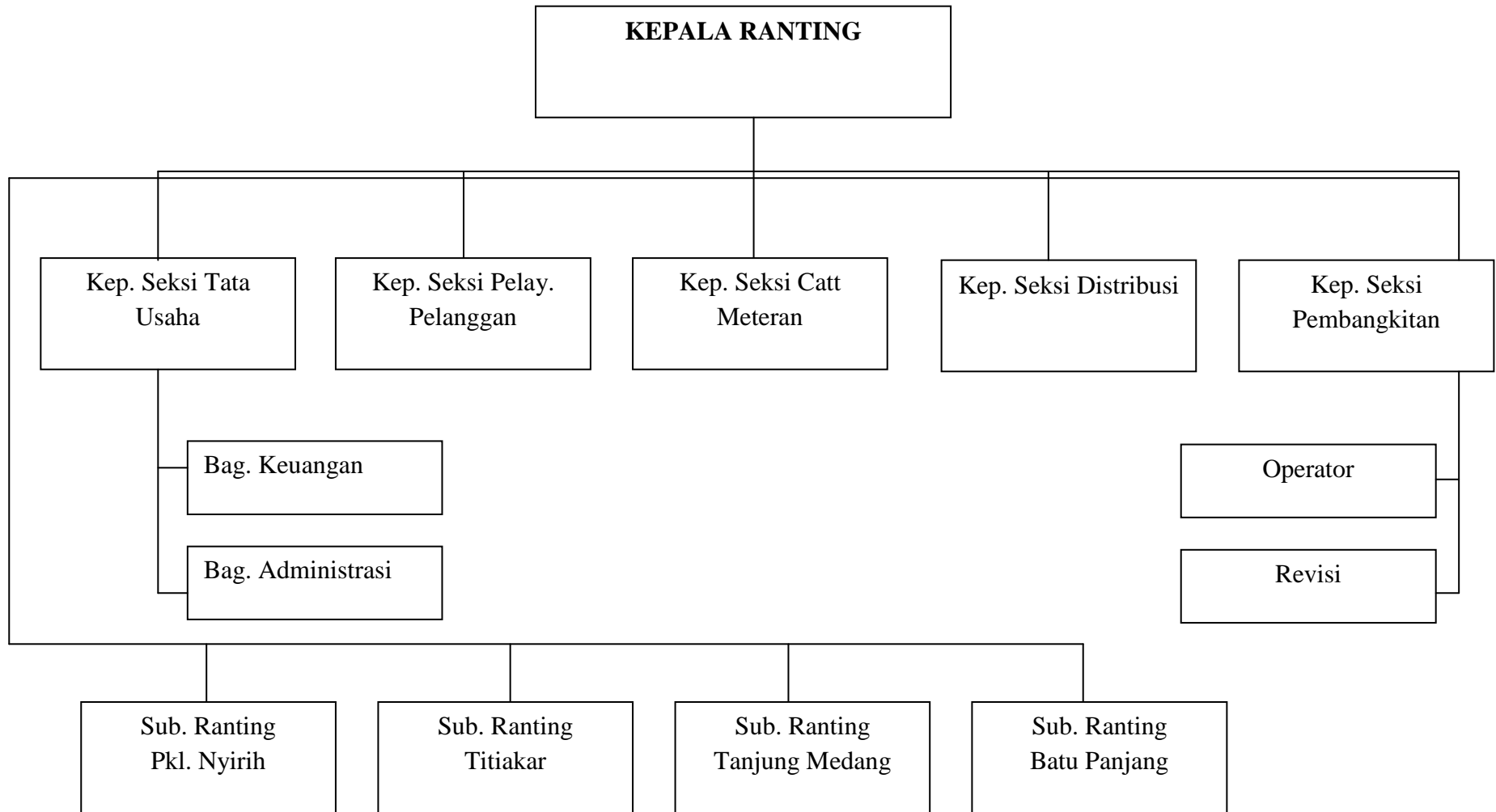
Sebagai suatu lembaga yang digerakkan oleh suatu tingkat manajemen, tentunya memiliki struktur organisasi yang tersusun dengan alur manajemen secara terpusat dan pyramid, hal ini merupakan factor yang mempengaruhi efektif atau tidaknya suatu pengendalian dalam perusahaan atau suatu lembaga dengan ditunjukkannya hubungan-hubungan yang jelas antar suatu bagian dengan bagian yang lainnya.

Bagan struktur yang terdapat pada PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis menggunakan struktur organisasi garis (Liner) dalam organisasi lini. Kekuasaan berjalan secara langsung dari atasan kebawahan, langsung dari manajemen kepada orang-orang sampai setiap orang yang tercakup didalamnya. Perintah dari atasan kebawahan dalam garis langsung. organisasi lini pada pokoknya adalah suatu bentuk organisasi yang didalamnya terdapat garis wewenang, yang menghubungkan secara vertical antara atasan dan bawahan. Dari puncak pimpinan sampai setiap orang yang berada pada

jabatan yang terendah, antara bagian yang satu dengan bagian yang lain, masing-masing dihubungkan dengan satu garis wewenang atau garis Komando. Setiap kepala/unit departemen mempunyai tanggung jawab untuk melapor kepada kepala unit satu tingkat di atasnya.

Gambar struktur organisasi PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub.

Ranting di Pulau Rupa Kabupaten Bengkalis adalah sebagai berikut :



Sumber : PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupa Kabupaten Bengkalis

**Gambar 1 : Struktur Organisasi PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupa Kabupaten Bengkalis**





PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat mempunyai wilayah kerja yaitu di Kabupaten Bengkalis dan bertempat kedudukan di Pulau Rupat.

Uraian dari struktur organisasi Perusahaan pada PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis adalah sebagai berikut :

1. Bagian Tata Usaha
  - a. Juru Perencanaan Distribusi
    - 1) Perencanaan Distribusi
    - 2) Perencanaan Pemeliharaan Jaringan
    - 3) Pemetaan dan Gambar
  - b. Juru Administrasi
    - 1) Tata Usaha Kepegawaian
    - 2) Penagihan Rekening
    - 3) Dokumentasi
    - 4) Umum
2. Bagian Pelayanan Pelanggan
  - a. Pelayanan Gangguan
  - b. Penyambungan
3. Bagian Pencatatan Meter
  - a. Pembukuan Piutang Langganan
  - b. Penagihan Rekening

- 4. Bagian Distribusi
  - a. Juru perencanaan Distribusi
    - 1) Perencanaan Distribusi
    - 2) Perencanaan Pemeliharaan Jaringan
    - 3) Pemetaan dan Gambar
  - b. Teknisi Distribusi
    - 1) Perluasan Distribusi
    - 2) Penyambungan Baru
    - 3) Pemutusan dan Penyambungan Kembali
  - c. Pemeliharaan Jaringan Distribusi
    - 1) Operasi dan Pemeliharaan Jaringan
    - 2) Pemeliharaan Jaringan
    - 3) Penertiban dan Pengujian Instalasi
- 5. Bagian Pembangkitan
  - a. Operator
    - 1) Pengendalian Pembangkitan
    - 2) Transportasi dan Komunikasi
    - 3) Bahan Bakar Minyak dan Polumas
    - 4) Gudang Pembangkit
  - b. Revisi
    - 1) Mekanik
    - 2) Elektirk

### **IV.3. Aktivasi Perusahaan**

PT. Perusahaan Listrik Negara (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis merupakan badan usaha milik Negara (BUMN) yang bergerak dibidang public utilities. Perusahaan ini mempunyai hak dan tanggung jawab untuk membangkitkan, menyalurkan dan mendistribusikan tenaga listrik.

Aktivitas PT. Perusahaan Listrik Negara (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis adalah menyediakan tenaga listrik bagi kepentingan umum yang meliputi kegiatan pembangkitan, distribusi sampai dengan titik pemisahan, sekaligus memperoleh keuntungan berdasarkan prinsip pengelolaan perusahaan, perusahaan merencanakan dan melaksanakan pembangunan sarana penyediaan tenaga listrik serta dapat diberi tugas pekerjaan usaha penunjang penyediaan tenaga listrik, dalam hal ini perusahaan atas persetujuan menteri dapat bekerjasama dengan badan usaha lain.

Perusaan mengusahakan penyediaan tenaga listrik dalam jumlah dan mutu yang memadai, harga jual tenaga listrik tersebut ditetapkan oleh presiden berdasarkan usul menteri, dalam mengatur dan menetapkan harga jual tenaga listrik, pemerintah senantiasa memperhatikan kepentingan rakyat. Tingkat harga berpedoman pada kaidah-kaidah industry dan niaga yang sehat dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Atas dasar biaya produksi dengan memperhatikan efisiensi perusahaan.
2. Kelangkaan sumber energy primer yang digunakan.
3. Skala perusahaan dan interkoneksi sisitem yang di pakai
4. Tersedianya sumber dana untuk investasi.

Untuk memenuhi permintaan tenaga listrik dari semua kelompok pemakai menurut sifat dan penggunaannya diadakan berbagai macam golongan pemakai berdasarkan sifat pemaianannya. Harga jual tenaga listrik antara pemegang kuasa usaha ketenaga listrikan dan pemegang izin dari usaha ketenagalistrikan di tetapkan oleh pemerintah atas dasar kesepakatan kedua belah pihak. Penjualan atau pembelian tenaga listrik atau dari luar negeri diatur oleh pemerintah.

Berkaitan dengan aktivitas tersebut, maka perusahaan bertujuan untuk:

1. Meningkatkan kesejahteraan dan kemakmuran rakyat secara adil dan merata serta mendorong kegiatan ekonomi.
2. Mengusahakan keuntungan agar dapat membiayai pengembangan penyesuaian tenaga listrik untuk melayani kebutuhan masyarakat.
3. Menjadi perintis kegiatan-kegiatan usaha penyediaan tenaga listrik yang belum dapat dilaksanakan oleh sektor swasta dan operasi.

## **BAB V**

### **HASIL PENELITIAN PEMBAHASAN**

Bab ini menguraikan data yang telah diperoleh, hasil pengolahan data serta analisis pembahasan variabel penelitian. Pengukuran statistik sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan program komputer *Statistical Package for Social Science* (SPSS) Versi.17 untuk mengetahui signifikansi setiap perbedaan nilai rerata masing-masing variabel.

#### **V.1 Deskripsi Variabel Penelitian**

Sebagaimana yang dikemukakan sebelumnya, bahwa penelitian ini yang berjudul “analisis pemeliharaan (*maintenance*) mesin pembangkit listrik tenaga diesel (PLTD) pada PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis” terdiri dari empat variabel bebas (*independent variable*) dan satu variabel terikat (*dependent variable*). Empat variabel bebas tersebut adalah kondisi mesin ( $X_1$ ) realisasi manajemen pemeliharaan ( $X_2$ ), pengawasan kegiatan pemeliharaan ( $X_3$ ) dan predictive maintenance ( $X_4$ ) dan variabel terikatnya adalah pemeliharaan ( $Y$ ). Berikut dipaparkan hasil pengolahan data dari masing-masing variabel sebagai berikut.

Table 5.1 Deskritive hasil penelitian

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pemeliharaan	35	14.00	24.00	18.6857	2.56414
Kondisi Mesin	35	14.00	22.00	16.6000	2.42778
Realisasi Manj. Pemeliharaan	35	14.00	21.00	17.1714	1.85481
Pengawasan	35	13.00	21.00	15.9714	1.99242
Predictive Maintenaince	35	13.00	21.00	16.5143	1.82098
Valid N (listwise)	35				

**Sumber : Data Olahan, 2010**

Berdasarkan table 5.1 diatas, dapat diketahui bahwa sampel dalam penelitian ini adalah berjumlah 35 orang. Untuk variable pemeliharaan memiliki nilai minimum 14 dan maksimum sebesar 24, dengan nilai mean 18.6857 dan standar deviasi sebesar 2.56414. kemudian kondisi mesin memiliki nilai minimum 14 dan nilai maksimum sebesar 22 dengan nilai mean sebesar 16.6000 dan standar deviasi sebesar 2.42778. Realisasi Manj. Pemeliharaan memiliki nilai minimum 14 dan nilai maksimum sebesar 21 dengan nilai mean sebesar 17.1714 dan standar deviasi sebesar 1.35481. pengawasan memiliki nilai minimum 13 dan nilai maksimum sebesar 21 dengan nilai mean sebesar 15.9174 dan standar deviasi sebesar 1.99242 dan predictive maintenance memiliki nilai minimum 13 dan nilai maksimum sebesar 21 dengan nilai mean sebesar 16.5143 dan standar deviasi sebesar 1.82098. dari data tersebut dapat dilihat bahwa, nilai mean lebih besar dari nilai standar deviasi, jadi dapat disimpulkan bahwa data layak valid dan layak untuk diuji.

## V. 2. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Pemeliharaan (Maintenance)

### V.1.1 Pemeliharaan

Pemeliharaan atau sering disebut *maintenance* merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk menjaga kerja dari suatu peralatan atau sistem agar peralatan atau sistem tersebut dapat bekerja atau beroperasi sesuai dengan yang diharapkan. Unjuk kerja suatu peralatan dipengaruhi banyak faktor misalnya: faktor umur, faktor kondisi lingkungan atau mesin, pengawasan serta predictive maintenance. Apabila dalam suatu peralatan terdapat komponen yang rusak, maka akan terjadi gangguan dengan gejala-gejala tertentu. Gejala-gejala ini merupakan suatu perubahan unjuk kerja peralatan tersebut dari keadaan yang normal.

Jawaban responden tentang pemeliharaan dilihat dari jadwal Pemeliharaan yang dilakukan perusahaan sudah optimal, perusahaan telah melaksanakan dengan benar pemeliharaan rutin maupun periodic, Pemeliharaan berpengaruh terhadap kurangnya kerusakan pada mesin, kebijaksanaan pemeliharaan yang di lakukan perusahaan telah optimal, dan pemeliharaan mesin tepat waktu dapat dilihat pada table dibawah ini:

**Tabel 5.1 Jawaban Responden tentang Jadwal Pemeliharaan yang dilakukan perusahaan sudah optimal**

No	Indikator Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	4	11.43%
2	Setuju	13	37.14%
3	Cukup Setuju	18	51.43%
4	Tidak Setuju	0	0.00%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0.00%

	Jumlah	35	100.00%
--	--------	----	---------

**Sumber: Data Olahan, 2010**

Berdasarkan tabel diatas, jawaban responden tentang Jadwal Pemeliharaan yang dilakukan perusahaan sudah optimal dengan kategori jawaban sangat setuju sebanyak 4 orang atau 11.43%, kemudian setuju sebanyak 13 orang atau 37.14%, dan cukup setuju sebanyak 18 orang 51.43%. Jadi rata-rata responden cukup setuju dengan Jadwal Pemeliharaan yang dilakukan perusahaan sudah optimal.

Kemudian jawaban responden tentang

**Tabel 5.2 Jawaban Responden tentang Perusahaan telah melaksanakan dengan benar pemeliharaan rutin maupun periodik**

No	Indikator Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	2	5.71%
2	Setuju	23	65.71%
3	Cukup Setuju	9	25.71%
4	Tidak Setuju	1	2.86%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0.00%
	Jumlah	35	100.00%

**Sumber: Data Olahan, 2010**

Berdasarkan tabel diatas, jawaban responden tentang Perusahaan telah melaksanakan dengan benar pemeliharaan rutin maupun periodik dengan kategori jawaban sangat setuju sebanyak 2 orang atau 5.71%, kemudian setuju sebanyak 23 orang atau 65.71%, cukup setuju sebanyak 9 orang 25.71%, dan tidak setuju sebanyak 1 orang atau 2.86%. Jadi rata-rata responden setuju dengan Perusahaan telah melaksanakan dengan benar pemeliharaan rutin maupun periodik.

**Tabel 5.3 Jawaban Responden tentang Pemeliharaan berpengaruh terhadap kurangnya kerusakan pada mesin**

No	Indikator Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	9	25.71%
2	Setuju	14	40.00%
3	Cukup Setuju	11	31.43%
4	Tidak Setuju	1	2.86%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0.00%



	Jumlah	35	100.00%
--	--------	----	---------

**Sumber: Data Olahan, 2010**

Berdasarkan tabel diatas, jawaban responden tentang Pemeliharaan berpengaruh terhadap kurangnya kerusakan pada mesin dengan kategori jawaban sangat setuju sebanyak 9 orang atau 25.71%, kemudian setuju sebanyak 14 orang atau 40.00%, cukup setuju sebanyak 11 orang atau 31.43% dan tidak setuju sebanyak 1 orang atau 2.86%. Jadi rata-rata responden setuju dengan Pemeliharaan berpengaruh terhadap kurangnya kerusakan pada mesin.

**Tabel 5.4 Jawaban Responden tentang Kebijakan pemeliharaan yang di lakukan perusahaan telah optimal**

No	Indikator Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	4	11.43%
2	Setuju	14	40.00%
3	Cukup Setuju	15	42.86%
4	Tidak Setuju	2	5.71%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0.00%
	Jumlah	35	100.00%

**Sumber: Data Olahan, 2010**

Berdasarkan tabel diatas, jawaban responden tentang Kebijakan pemeliharaan yang di lakukan perusahaan telah optimal dengan kategori jawaban sangat setuju sebanyak 4 orang atau 11.43%, kemudian setuju sebanyak 14 orang atau 40.00%, cukup setuju sebanyak 15 orang 42.86, dan tidak setuju sebanyak 2 orang atau 5.71%. Jadi rata-rata responden cukup setuju dengan Kebijakan pemeliharaan yang di lakukan perusahaan telah optimal.

**Tabel 5.5 Jawaban Responden tentang Pemeliharaan mesin tepat waktu**

No	Indikator Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	4	11.43%
2	Setuju	25	71.43%
3	Cukup Setuju	4	11.43%
4	Tidak Setuju	2	5.71%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0.00%

	Jumlah	35	100.00%
--	--------	----	---------

**Sumber: Data Olahan, 2010**

Berdasarkan tabel diatas, jawaban responden tentang Pemeliharaan mesin tepat waktu dengan kategori jawaban sangat setuju sebanyak 4 orang atau 11.43%, kemudian setuju sebanyak 25 orang atau 71.43%, cukup setuju sebanyak 4 orang atau 11.43%, dan tidak setuju sebanyak 2 orang atau 5.71%. Jadi rata-rata responden setuju dengan Pemeliharaan mesin tepat waktu.

### **V.1.2 Kondisi Mesin**

Kondisi mesin sangat penting diperhatikan, karena dengan kondisi yang bagus maka akan menghasilkan output listrik yang bagus juga.

Jawaban responden tentang kondisi mesin dilihat dari umur mesin sudah tua, sehingga mesin sering rusak dan kerusakan mesin pun meningkat, penggantian Spare Part Telah tepat waktu, kondisi mesin yang tidak terawat berpengaruh terhadap kerusakan pada mesin, penggunaan Spare part berpengaruh terhadap kerusakan pada mesin, dan perusahaan melakukan pemeliharaan dengan teratur dapat dilihat pada table dibawah ini :

**Tabel 5.6 Jawaban Responden tentang Umur mesin sudah tua, sehingga mesin sering rusak dan kerusakan mesin pun meningkat**

No	Indikator Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	1	2.86%
2	Setuju	9	25.71%
3	Cukup Setuju	13	37.14%
4	Tidak Setuju	12	34.29%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0.00%
	Jumlah	35	100.00%

**Sumber: Data Olahan, 2010**

Berdasarkan tabel diatas, jawaban responden tentang Umur mesin sudah tua, sehingga mesin sering rusak dan kerusakan mesin pun meningkat dengan kategori jawaban sangat setuju sebanyak 1 orang atau 2.86%, kemudian setuju sebanyak 9 orang atau 25.71%, cukup setuju sebanyak 13 orang, dan tidak setuju sebanyak 12 orang atau 34.29%. Jadi rata-rata responden cukup setuju dengan Umur mesin sudah tua, sehingga mesin sering rusak dan kerusakan mesin pun meningkat.

**Tabel 5.7 Jawaban Responden tentang Penggantian Spare Part Telah tepat waktu**

No	Indikator Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	3	8.57%
2	Setuju	13	37.14%
3	Cukup Setuju	16	45.71%
4	Tidak Setuju	3	8.57%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0.00%
	Jumlah	35	100.00%

**Sumber: Data Olahan, 2010**

Berdasarkan tabel diatas, jawaban responden tentang Penggantian Spare Part Telah tepat waktu dengan kategori jawaban sangat setuju sebanyak 3 orang atau 8.57%, kemudian setuju sebanyak 13 orang atau 37.14%, cukup setuju sebanyak 16 orang atau 45.71, dan tidak setuju sebanyak 3 orang atau 8.57%. Jadi rata-rata responden cukup setuju dengan Penggantian Spare Part Telah tepat waktu

**Tabel 5.8 Jawaban Responden tentang Kondisi mesin yang tidak terawat berpengaruh terhadap kerusakan pada mesin**

No	Indikator Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	3	8.57%
2	Setuju	13	37.14%
3	Cukup Setuju	18	51.43%
4	Tidak Setuju	1	2.86%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0.00%
	Jumlah	35	100.00%

**Sumber: Data Olahan, 2010**

Berdasarkan tabel diatas, jawaban responden tentang Kondisi mesin yang tidak terawat berpengaruh terhadap kerusakan pada mesin dengan kategori jawaban sangat setuju sebanyak 3 orang atau 8.57%, kemudian setuju sebanyak 13 orang atau 37.14%, cukup setuju sebanyak 18 orang 51.43%, dan tidak setuju sebanyak 1 orang atau 2.86%. Jadi rata-rata responden cukup setuju dengan Kondisi mesin yang tidak terawat berpengaruh terhadap kerusakan pada mesin

**Tabel 5.9 Jawaban Responden tentang Penggunaan Spare part berpengaruh terhadap kerusakan pada mesin**

No	Indikator Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	4	11.43%
2	Setuju	7	20.00%
3	Cukup Setuju	20	57.14%
4	Tidak Setuju	4	11.43%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0.00%
	Jumlah	35	100.00%

**Sumber: Data Olahan, 2010**

Berdasarkan tabel diatas, jawaban responden tentang Penggunaan Spare part berpengaruh terhadap kerusakan pada mesin dengan kategori jawaban sangat setuju sebanyak 4 orang atau 11.43%, kemudian setuju sebanyak 7 orang atau 20.00%, cukup setuju sebanyak 20 orang atau 57.14, dan tidak setuju sebanyak 4 orang atau 11.43%. Jadi rata-rata responden cukup setuju dengan Penggunaan Spare part berpengaruh terhadap kerusakan pada mesin.

**Tabel 5.10 Jawaban Responden tentang Perusahaan melakukan pemeliharaan dengan teratur**

No	Indikator Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	0	0.00%
2	Setuju	17	48.57%
3	Cukup Setuju	16	45.71%
4	Tidak Setuju	2	5.71%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0.00%
	Jumlah	35	100.00%

**Sumber: Data Olahan, 2010**

Berdasarkan tabel diatas, jawaban responden tentang Perusahaan melakukan pemeliharaan dengan teratur dengan kategori jawaban setuju sebanyak 17 orang atau 48.57%, kemudian cukup setuju sebanyak 16 orang atau 45.71%, dan tidak setuju sebanyak 2 orang atau 5.71%. Jadi rata-rata responden setuju dengan Perusahaan melakukan pemeliharaan dengan teratur.

**V.1.3 Realisasi Manajemen Pemeliharaan**

Jawaban responden tentang manajemen pemeliharaan dilihat dari Jadwal Pemeliharaan mesin pada saat ini mengalami peningkatan, Preventive Maintenance / pemeliharaan pencegahan datangnya kerusakan kembali dilakukan oleh perusahaan dengan tepat waktu, Apa bila mesin rusak perusahaan melakukan pemeliharaan perbaiki agar mesin dapat digunakan seperti biasa, Pada saat ini perusahaan melakukan penambahan jadwal pemeliharaan dan Jadwal pemeliharaan yang dilakukan perusahaan sudah optimal pada saat ini, dapat dilihat pada table berikut ini :

**Tabel 5.11 Jawaban Responden tentang Jadwal Pemeliharaan mesin pada saat ini mengalami peningkatan**

No	Indikator Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	1	2.86%
2	Setuju	16	45.71%
3	Cukup Setuju	18	51.43%
4	Tidak Setuju	0	0.00%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0.00%
	Jumlah	35	100.00%

**Sumber: Data Olahan, 2010**

Berdasarkan tabel diatas, jawaban responden tentang Jadwal Pemeliharaan mesin pada saat ini mengalami peningkatan dengan kategori jawaban sangat

setuju sebanyak 1 orang atau 2.86%, kemudian setuju sebanyak 16 orang atau 45.71%, dan cukup setuju sebanyak 18 orang atau 51.43%. Jadi rata-rata responden cukup setuju dengan Jadwal Pemeliharaan mesin pada saat ini mengalami peningkatan

**Tabel 5.12 Jawaban Responden tentang Preventive Maintenance / pemeliharaan pencegahan datangnya kerusakan kembali dilakukan oleh perusahaan dengan tepat waktu**

No	Indikator Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	2	5.71%
2	Setuju	21	60.00%
3	Cukup Setuju	12	34.29%
4	Tidak Setuju	0	0.00%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0.00%
	Jumlah	35	100.00%

**Sumber: Data Olahan, 2010**

Berdasarkan tabel diatas, jawaban responden tentang Preventive Maintenance / pemeliharaan pencegahan datangnya kerusakan kembali dilakukan oleh perusahaan dengan tepat waktu dengan kategori jawaban sangat setuju sebanyak 2 orang atau 5.71%, kemudian setuju sebanyak 21 orang atau 60.00%, dan cukup setuju sebanyak 12 orang atau 34.29%. Jadi rata-rata responden setuju dengan Preventive Maintenance / pemeliharaan pencegahan datangnya kerusakan kembali dilakukan oleh perusahaan dengan tepat waktu

**Tabel 5.13 Jawaban Responden tentang Apa bila mesin rusak perusahaan melakukan pemeliharaan perbaiki agar mesin dapat digunakan seperti biasa**

No	Indikator Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	1	2.86%
2	Setuju	12	34.29%
3	Cukup Setuju	19	54.29%
4	Tidak Setuju	3	8.57%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0.00%
	Jumlah	35	100.00%

**Sumber: Data Olahan, 2010**

Berdasarkan tabel diatas, jawaban responden tentang Apa bila mesin rusak perusahaan melakukan pemeliharaan perbaiki agar mesin dapat digunakan seperti biasa dengan kategori jawaban sangat setuju sebanyak 1 orang atau 2.86%, kemudian setuju sebanyak 12 orang atau 34.29%, cukup setuju sebanyak 19 orang atau 54.29%, dan tidak setuju sebanyak 3 orang atau 8.57%. Jadi rata-rata responden cukup setuju dengan Apa bila mesin rusak perusahaan melakukan pemeliharaan perbaiki agar mesin dapat digunakan seperti biasa

**Tabel 5.14 Jawaban Responden tentang Pada saat ini perusahaan melakukan penambahan jadwal pemeliharaan**

No	Indikator Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	2	5.71%
2	Setuju	16	45.71%
3	Cukup Setuju	14	40.00%
4	Tidak Setuju	3	8.57%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0.00%
	Jumlah	35	100.00%

**Sumber: Data Olahan, 2010**

Berdasarkan tabel diatas, jawaban responden tentang Pada saat ini perusahaan melakukan penambahan jadwal pemeliharaan dengan kategori jawaban sangat setuju sebanyak 2 orang atau 5.71%, kemudian setuju sebanyak 16 orang atau 45.71%, cukup setuju sebanyak 14 orang atau 40.00, dan tidak setuju sebanyak 3 orang atau 8.57%. Jadi rata-rata responden setuju dengan Pada saat ini perusahaan melakukan penambahan jadwal pemeliharaan.

**Tabel 5.15 Jawaban Responden tentang Jadwal pemeliharaan yang dilakukan perusahaan sudah optimal pada saat ini**

No	Indikator Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	0	0.00%
2	Setuju	11	31.43%
3	Cukup Setuju	19	54.29%
4	Tidak Setuju	5	14.29%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0.00%
	Jumlah	35	100.00%

**Sumber: Data Olahan, 2010**

Berdasarkan tabel diatas, jawaban responden tentang Jadwal pemeliharaan yang dilakukan perusahaan sudah optimal pada saat ini dengan kategori jawaban setuju sebanyak 11 orang atau 31.43%, kemudian cukup setuju sebanyak 19 orang atau 54.29%, dan tidak setuju sebanyak 5 orang. Jadi rata-rata responden cukup setuju dengan Jadwal pemeliharaan yang dilakukan perusahaan sudah optimal pada saat ini.

**V.1.4 Pengawasan**

Pengawasan merupakan suatu kegiatan kerja yang mempunyai peranan yang sangat penting dalam suatu perusahaan atau organisasi karena pengawasan merupakan suatu hal pokok yang mendasar (*fundamental*) dalam manajemen, sebab suatu pekerjaan perusahaan belum berhasil apabila tidak disertakan dengan pengawasan yang baik.

Sedangkan pengertian dari pengawasan adalah sebagai berikut: Yang maksud dengan pengawasan adalah memantau atau memonitor pelaksanaan rencana apakah telah dikerjakan dengan benar atau tidak suatu proses yang menjamin bahwa tindakan telah sesuai dengan rencana

Jawaban responden tentang pengawasan dilihat dari pengawasan mesin yang dilakukan perusahaan terjadwal, Tenaga Pengawas dikontrol oleh Pimpinan, Sistem pengawasan tepat waktu, Pengawasan berpengaruh terhadap kurangnya kerusakan mesin dan Pengawasan mesin dilakukan secara rutin dapat dilihat pada table dibawah ini :



**Tabel 5.16 Jawaban Responden tentang Pengawasan mesin yang dilakukan perusahaan terjadwal**

No	Indikator Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	2	5.71%
2	Setuju	10	28.57%
3	Cukup Setuju	21	60.00%
4	Tidak Setuju	2	5.71%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0.00%
	Jumlah	35	100.00%

**Sumber: Data Olahan, 2010**

Berdasarkan tabel diatas, jawaban responden tentang Pengawasan mesin yang dilakukan perusahaan terjadwal dengan kategori jawaban sangat setuju sebanyak 2 orang atau 5.71%, kemudian setuju sebanyak 10 orang atau 28.57%, cukup setuju sebanyak 21 orang atau 60.00%, dan tidak setuju sebanyak 2 orang atau 5.71%. Jadi rata-rata responden cukup setuju dengan Pengawasan mesin yang dilakukan perusahaan terjadwal.

**Tabel 5.17 Jawaban Responden tentang Tenaga Pengawas dikontrol oleh Pimpinan**

No	Indikator Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	1	2.86%
2	Setuju	6	17.14%
3	Cukup Setuju	24	68.57%
4	Tidak Setuju	4	11.43%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0.00%
	Jumlah	35	100.00%

**Sumber: Data Olahan, 2010**

Berdasarkan tabel diatas, jawaban responden tentang Tenaga Pengawas dikontrol oleh Pimpinan dengan kategori jawaban sangat setuju sebanyak 1 orang atau 2.86%, kemudian setuju sebanyak 6 orang atau 17.14%, cukup setuju sebanyak 24 orang atau 68.57, dan tidak setuju sebanyak 4 orang atau 11.43%.

Jadi rata-rata responden cukup setuju dengan Tenaga Pengawas dikontrol oleh Pimpinan.

**Tabel 5.18 Jawaban Responden tentang Sistem pengawasan tepat waktu**

No	Indikator Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	2	5.71%
2	Setuju	11	31.43%
3	Cukup Setuju	17	48.57%
4	Tidak Setuju	5	14.29%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0.00%
	Jumlah	35	100.00%

**Sumber: Data Olahan, 2010**

Berdasarkan tabel diatas, jawaban responden tentang Sistem pengawasan tepat waktu dengan kategori jawaban sangat setuju sebanyak 2 orang atau 5.71%, kemudian setuju sebanyak 11 orang atau 31.43%, cukup setuju sebanyak 17 orang 48.57, dan tidak setuju sebanyak 5 orang atau 14.29%. Jadi rata-rata responden cukup setuju dengan Sistem pengawasan tepat waktu.

**Tabel 5.19 Jawaban Responden tentang Pengawasan berpengaruh terhadap kurangnya kerusakan mesin**

No	Indikator Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	0	0.00%
2	Setuju	7	20.59%
3	Cukup Setuju	23	67.65%
4	Tidak Setuju	4	11.76%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0.00%
	Jumlah	34	100.00%

**Sumber: Data Olahan, 2010**

Berdasarkan tabel diatas, jawaban responden tentang Pengawasan berpengaruh terhadap kurangnya kerusakan mesin dengan kategori jawaban setuju sebanyak 7 orang atau 20.59%, kemudian cukup setuju sebanyak 23 orang atau 67.65%, dan tidak setuju sebanyak 4 orang atau 11.76%. Jadi rata-rata

responden cukup setuju dengan Pengawasan berpengaruh terhadap kurangnya kerusakan mesin.

**Tabel 5.20 Jawaban Responden tentang Pengawasan mesin dilakukan secara rutin**

No	Indikator Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	2	5.71%
2	Setuju	6	17.14%
3	Cukup Setuju	25	71.43%
4	Tidak Setuju	2	5.71%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0.00%
	Jumlah	35	100.00%

**Sumber: Data Olahan, 2010**

Berdasarkan tabel diatas, jawaban responden tentang Pengawasan mesin dilakukan secara rutin dengan kategori jawaban sangat setuju sebanyak 2 orang atau 5.71%, kemudian setuju sebanyak 6 orang atau 17.14%, cukup setuju sebanyak 25 orang atau 71.43%, dan tidak setuju sebanyak 2 orang atau 5.71%. Jadi rata-rata responden cukup setuju dengan Pengawasan mesin dilakukan secara rutin.

### **V.1.5 Predictive Maintenance**

Jawaban responden tentang predictive maintenance dilihat dari Prediksi kerusakan mesin berpengaruh terhadap kerusakan mesin, Perusahaan mendeteksi adanya kerusakan sebelum kerusakan itu terjadi, Pengamatan mesin telah dilakukan agar peningkatan kerusakan mesin bisa di minimalisir, Pengukuran yang dilakukan untuk mengurangi frekuensi peningkatan kerusakan sudah optimal, dan Perusahaan mengevaluasi kerusakan mesin agar mesin yang dioperasikan tidak bertambah kerusakannya dapat dilihat pada table dibawah ini :

**Tabel 5.21 Jawaban Responden tentang Prediksi kerusakan mesin berpengaruh terhadap kerusakan mesin**

No	Indikator Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	0	0.00%
2	Setuju	11	31.43%
3	Cukup Setuju	23	65.71%
4	Tidak Setuju	1	2.86%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0.00%
	Jumlah	35	100.00%

**Sumber: Data Olahan, 2010**

Berdasarkan tabel diatas, jawaban responden tentang Prediksi kerusakan mesin berpengaruh terhadap kerusakan mesin dengan kategori jawaban setuju sebanyak 11 orang atau 31.43%, kemudian cukup setuju sebanyak 23 orang atau 65.71%, dan tidak setuju sebanyak 1 orang atau 2.86% .. Jadi rata-rata responden cukup setuju dengan Prediksi kerusakan mesin berpengaruh terhadap kerusakan mesin.

**Tabel 5.22 Jawaban Responden tentang Perusahaan mendeteksi adanya kerusakan sebelum kerusakan itu terjadi**

No	Indikator Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	0	0.00%
2	Setuju	13	37.14%
3	Cukup Setuju	21	60.00%
4	Tidak Setuju	1	2.86%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0.00%
	Jumlah	35	100.00%

**Sumber: Data Olahan, 2010**

Berdasarkan tabel diatas, jawaban responden tentang Perusahaan mendeteksi adanya kerusakan sebelum kerusakan itu terjadi dengan kategori jawaban setuju sebanyak 13 orang atau 37.14%, kemudian cukup setuju

sebanyak 21 orang atau 60.00%, dan tidak setuju sebanyak 1 orang atau 2.86%,. Jadi rata-rata responden cukup setuju dengan Perusahaan mendeteksi adanya kerusakan sebelum kerusakan itu terjadi.

**Tabel 5.23 Jawaban Responden tentang Pengamatan mesin telah di lakukan agar peningkatan kerusakan mesin bisa di minimalisir**

No	Indikator Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	0	0.00%
2	Setuju	13	37.14%
3	Cukup Setuju	18	51.43%
4	Tidak Setuju	4	11.43%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0.00%
	Jumlah	35	100.00%

**Sumber: Data Olahan, 2010**

Berdasarkan tabel diatas, jawaban responden tentang Pengamatan mesin telah di lakukan agar peningkatan kerusakan mesin bisa di minimalisir dengan kategori jawaban setuju sebanyak 13 orang atau 37.14%, kemudian cukup setuju sebanyak 18 orang atau 51.43%, dan tidak setuju sebanyak 4 orang atau 11.43%. Jadi rata-rata responden cukup setuju dengan Pengamatan mesin telah di lakukan agar peningkatan kerusakan mesin bisa di minimalisir

**Tabel 5.24 Jawaban Responden tentang Pengukuran yang dilakukan untuk mengurangi frekuensi peningkatan kerusakan sudah optimal**

No	Indikator Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	2	5.71%
2	Setuju	10	28.57%
3	Cukup Setuju	21	60.00%
4	Tidak Setuju	2	5.71%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0.00%
	Jumlah	35	100.00%

**Sumber: Data Olahan, 2010**

Berdasarkan tabel diatas, jawaban responden tentang Pengukuran yang dilakukan untuk mengurangi frekuensi peningkatan kerusakan sudah optimal dengan kategori jawaban sangat setuju sebanyak 2 orang atau 5.71%, kemudian

setuju sebanyak 10 orang atau 28.57%, cukup setuju sebanyak 21 orang atau 60.00%, dan tidak setuju sebanyak 2 orang atau 5.71%. Jadi rata-rata responden cukup setuju dengan Pengukuran yang dilakukan untuk mengurangi frekuensi peningkatan kerusakan sudah optimal

**Tabel 5.25 Jawaban Responden tentang Perusahaan mengevaluasi kerusakan mesin agar mesin yang dioperasikan tidak bertambah kerusakannya**

No	Indikator Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1	Sangat Setuju	3	8.57%
2	Setuju	8	22.86%
3	Cukup Setuju	20	57.14%
4	Tidak Setuju	4	11.43%
5	Sangat Tidak Setuju	0	0.00%
	Jumlah	35	100.00%

**Sumber: Data Olahan, 2010**

Berdasarkan tabel diatas, jawaban responden tentang Perusahaan mengevaluasi kerusakan mesin agar mesin yang dioperasikan tidak bertambah kerusakannya dengan kategori jawaban sangat setuju sebanyak 3 orang atau 8.57%, kemudian setuju sebanyak 8 orang atau 22.86%, cukup setuju sebanyak 20 orang atau 57.14%, dan tidak setuju sebanyak 4 orang atau 11.43%. Jadi rata-rata responden cukup setuju dengan Perusahaan mengevaluasi kerusakan mesin agar mesin yang dioperasikan tidak bertambah kerusakannya.

## 5.5 Analisis Data

Penelitian ini merupakan studi empiris (*empirical study*) yaitu studi tentang fakta /data yang nyata yang dikumpulkan dan diuji secara sistematis. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data silang tempat (*Cross*

*section*) yaitu data yang dikumpulkan pada suatu titik waktu dan pengamatan dilakukan pada individu yang berbeda pada saat yang sama.

Data-data yang diperlukan telah dikumpulkan dan dikalkulasikan sesuai dengan formula-formula yang telah dikemukakan pada bab dua untuk masing-masing variabel. Data-data ini untuk selanjutnya diolah dengan bantuan program SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) versi 17.

Metoda statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah regresi berganda dengan bantuan perangkat lunak *SPSS for Windows*. Metoda yang menghubungkan satu variabel dependen dengan beberapa variabel independen, sesuai dengan hipotesis yang diuji dalam penelitian.

Dengan persamaan regresi berganda sebagai berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + \epsilon$$

Dimana :

Y = Pemeliharaan

X<sub>1</sub> = Kondisi Mesin Pembangkit Listrik

X<sub>2</sub> = Realisasi Manajemen Pemeliharaan

X<sub>3</sub> = Pengawasan Kegiatan Pemeliharaan

X<sub>4</sub> = Predictive Maintenance

b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, b<sub>3</sub>, = Parameter koefisien regresi

a = Parameter konstanta (Nilai Y = a, jika X<sub>1</sub> = X<sub>2</sub> = X<sub>3</sub> = X<sub>4</sub> = 0)

ε = Faktor lain yang mempengaruhi

Pemeliharaan merupakan variabel dependen diprediksi dipengaruhi oleh variabel-variabel independen, yaitu: Kondisi Mesin Pembangkit Listrik,

Realisasi Manajemen Pemeliharaan, Pengawasan Kegiatan Pemeliharaan, Predictive Maintenance. Jika koefisien  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$  dan  $\beta_4$  positif dan signifikan, Maka interaksi antara Kondisi Mesin Pembangkit Listrik, Realisasi Mesin Pembangkit Listrik, Pengawasan Kegiatan Pemeliharaan, dan Predictive Maintenance Mempengaruhi Pemeliharaan, begitu juga sebaliknya. Dalam penelitian ini pengaruh variabel independent terhadap variabel dependen diuji dengan tingkat signifikan  $\alpha = 5\%$ .

Berikut hasil pengujian regresi linier berganda :

**Tabel 5.5 : Hasil Perhitungan Regresi Berganda**  
**Coefficients<sup>a</sup>**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	-3.774	1.850		-2.040	.050
Kondisi Mesin	.322	.137	.305	2.350	.026
Realisasi Manj. Pemeliharaan	.394	.157	.285	2.503	.018
Pengawasan	.364	.138	.283	2.637	.013
Predictive Maintenance	.274	.127	.195	2.157	.039

a. Dependent Variable: Pemeliharaan

Sumber : Data Hasil Penelitian

Dari persamaan regresi diatas menunjukkan koefisien regresi dari  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$  dan  $\beta_4$ , bernilai positif. Hal ini menunjukkan variabel-variabel bebas apabila ditingkatkan maka akan menimbulkan peningkatan pada variabel terikatnya. Artinya :

1. Nilai  $\alpha = -3.774$  menunjukkan bahwa jika variabel kondisi mesin, realisasi manajemen pemeliharaan, pengawasan, dan predictive maintenance 0 (nol) maka tingkat pemeliharaan adalah sebesar -3.774.



2. Nilai  $b_1 = 0.322$  menunjukkan bahwa apabila nilai variabel kondisi mesin (X1) naik 1% maka variabel pemeliharaan akan mengalami peningkatan sebesar 0.322.
3. Nilai  $b_2 = 0.394$  menunjukkan bahwa apabila nilai variable realisasi manajemen pemeliharaan (X2) naik 1% maka variabel tingkat pemeliharaan akan mengalami kenaikan sebesar 0.394.
4. Nilai  $b_3 = 0.364$  menunjukkan bahwa apabila nilai variabel pengawasan (X3) naik 1% maka variabel tingkat pemeliharaan mengalami kenaikan sebesar 0.364.
5. Nilai  $b_4 = 0.274$  menunjukkan bahwa apabila nilai variabel predictive maintenaince (X3) naik 1% maka variabel tingkat pemeliharaan mengalami kenaikan sebesar 0.274.

Untuk membuktikan kebenaran hipotesa secara keseluruhan, digunakan Uji F dengan membandingkan F hitung dengan F table pada tingkat signifikan  $\alpha = 0,05$ . Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka variabel bebas dapat menerangkan variabel tidak bebasnya. Berarti ada pengaruh antara variabel bebas terhadap variabel terikatnya.

Selanjutnya untuk membuktikan hipotesis secara parsial digunakan Uji T. dengan membandingkan T hitung dengan T tabel pada tingkat signifikan  $\alpha = 0,05$  jika  $T_{hitung} > T_{tabel}$  maka dapat dibuktikan bahwa variabel bebasnya yang diteliti dapat menerangkan variabel tidak bebasnya, dan berarti ada pengaruh diantara dua variabel yang diteliti.

Agar dapat mengambil kesimpulan dan sejauh mana pengaruh kondisi mesin, realisasi manajemen pemeliharaan, pengawasan, dan predictive maintenance terhadap pemeliharaan, maka terlebih dahulu penulis akan menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan menggunakan beberapa Uji-uji antara lain:

## **1. Uji Normalis Data**

### **1. Uji Asumsi Klasik**

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, maka dilakukan pengujian asumsi klasik untuk melihat apakah data tersebut layak untuk di uji atau tidak. Adapun uji asumsi klasik yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

#### **a. Uji Normalitas data**

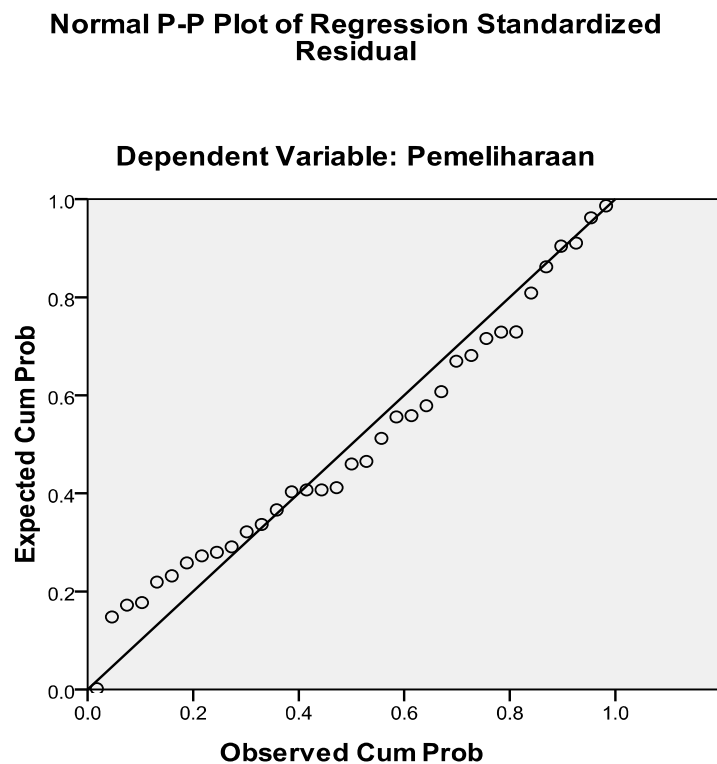
Alat diagnostik yang digunakan untuk memeriksa data yang memiliki distribusi normal adalah plot peluang normal (*normal probability plot*). Observasi penelitian dipilih dari populasi yang berdistribusi normal (*normal distributed*) untuk memenuhi asumsi dari penggunaan teknik pengujian parametrik (Cooper dan Emory, 1998). Cooper dan Emory (1998) menjelaskan plot peluang normal (*normal probability plot*) dilakukan dengan membandingkan nilai observasi (*observed normal*) dengan nilai yang diharapkan dari distribusi normal (*expected normal*). Jika data memperlihatkan distribusi normal, maka titiknya akan berada disekitar garis diagonal.

Selanjutnya Singgih (2005) menjelaskan normalitas data dapat dilihat pada grafik NORMAL Q-Q PLOT yang menunjukkan suatu distribusi data. Data

dengan distribusi normal akan menyebar mendekati garis diagonal dan mengikuti alur ke kanan atas.

Hasil penelitian dengan menggunakan SPSS dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

**Gambar IV.1 Normalitas**



Sumber : Data Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian diatas, dapat diketahui bahwa sebaran data berada menjauhi garis diagonal dan tidak mengikuti garis diagonal. Oleh karena itu model regresi atau dalam penelitian ini belum memenuhi asumsi normalitas. Oleh karena itu data yang tidak terdeteksi normal dapat ditransformasikan secara normal.

### b. Uji Multikolinearitas

Tujuan uji multikolinearitas adalah untuk menguji apakah pada model regresi ditemukan adanya korelasi antar variabel independen. Jika ada, maka berarti terdapat multikolinearitas (Ghozali, 2001). Model regresi yang baik seharusnya tidak terdapat korelasi diantara variabel independen. Selain itu uji multikolinearitas bertujuan untuk menghindari kebiasaan dalam proses pengambilan kesimpulan mengenai pengaruh pada uji parsial masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen. Multikolinearitas dapat dideteksi dengan melihat besaran *VIF* (*Varians Inflation Factor*) dan nilai *Tolerance*. Jika nilai  $VIF > 5$  atau nilai  $Tolerance < 0.10$ , berarti terdapat multikolinearitas.

Hasil penelitian dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel.5.6 Hasil Uji Autokorelasi

Coefficients <sup>a</sup>		
Model	Collinearity Statistics	
	Tolerance	VIF
1 (Constant)		
Kondisi Mesin	.267	3.742
Realisasi Manj. Pemeliharaan	.348	2.870
Pengawasan	.391	2.557
Predictive Maintenance	.554	1.806

a. Dependent Variable: Pemeliharaan

Sumber : Data Olahan, 2010

Dari hasil perhitungan nilai VIF dan tolerance pada hasil analisis data diatas, diperoleh nilai VIF untuk kondisi mesin sebesar 3.742, dengan nilai tolerance 0.267, selanjutnya variabel realisasi manj. pemeliharaan dengan nilai VIF sebesar 2.870 dan nilai tolerance 0.348, kemudian pengawasan dengan nilai

VIF 2.557 dengan nilai tolerance 0.391, dan predictive maintenance dengan nilai VIF sebesar 1.806 dan nilai tolerance 0.554.

Angka tersebut menunjukkan bahwa nilai VIF berada dibawah angka 5 dan nilai tolerance berada  $> 0.1$  artinya dalam penelitian ini telah bebas dari multikolinieritas dan data ini layak untuk diuji.

### c. Uji Autokorelasi

Tujuan uji autokorelasi adalah untuk menguii apakah dalam model regresi linear ada korelasi antara kesalahan pengganggu pada periode t dengan kesalahan pengganggu pada periode ke t-1 (sebelumnya). Jika terjadi korelasi, berarti terdapat autokorelasi. Autokorelasi sering muncul pada data *time series*. Sementara pada data *cross sectional*, masalah autokorelasi jarang terjadi (Ghozali,200 1).

Cara mendeteksi ada atau tidaknya autokorelasi dengan menggunakan uji Durbin Watson (DW test). Caranya yaitu:

Jika DW dibawah -2, berarti terdapat autokorelasi positif

Jika DW di antara -2 sampai +2, berarti tidak ada autokorelasi

Jika DW diatas +2, berarti terdapat autokorelasi negatif.

Hasil uji multikolinieritas dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel. 5.7 Hasil Uji Multikolinearitas

Model Summary <sup>p</sup>					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.930 <sup>a</sup>	.865	.847	1.00414	1.995

a. Predictors: (Constant), Predictive Maintenaince, Kondisi Mesin, Pengawasan, Realisasi Manj. Pemeliharaan

b. Dependent Variable: Pemeliharaan

Sumber : *Data Olahan SPSS Versi 17.*

Berdasarkan hasil uji Durbin-Watson pada Tabel diatas diperoleh nilai DW untuk keempat variabel independen adalah sebesar 1.995. Ini menunjukkan bahwa nilai DW berada diantara -2 sampai +2 yang artinya apabila nilai DW berada di sekitar -2 sampai +2 tidak terjadi auto korelasi, sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat autokorelasi dalam model penelitian ini.

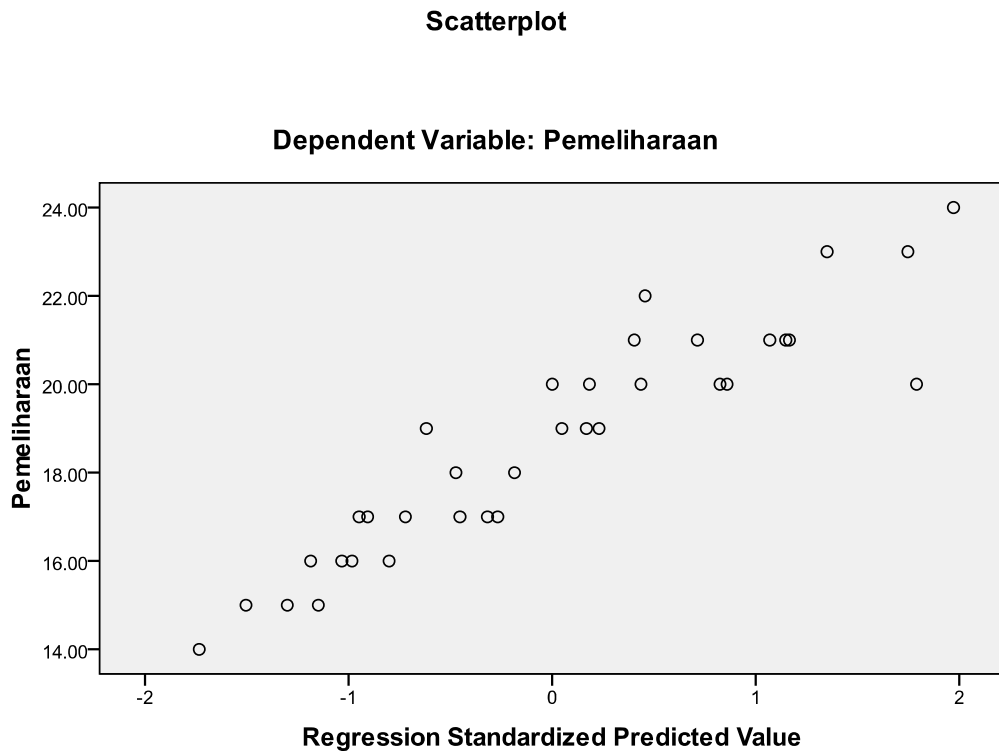
#### **d. Uji Heteroskedastisitas**

Tujuan uji ini adalah untuk menguji apakah dalam model regresi terjadi ketidaksamaan varian dari residual satu pengamatan ke pengamatan lain. Jika *variance* dari residual satu pengamatan ke pengamatan lain tetap, maka disebut Homoskedastisitas. Jika *variance* berbeda disebut Heteroskedastisitas. Kebanyakan data *cross section* mengandung situasi heteroskodatisitas karena data ini menghimpun data yang mewakili berbagai ukuran (kecil, sedang dan besar).

Cara mendeteksi ada atau tidaknya heteroskedastisitas adalah dengan melihat *scatlerplots*. Jika membentuk pola tertentu, maka terdapat heteroskedastisitas (Ghozali, 2001).

Hasil uji heterokedastisitas dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

**Gambar IV.3. Hasil Uji Heteroskedastisitas**



Sumber : *Data Olahan SPSS Versi 17.*

Berdasarkan grafik di atas, terlihat bahwa titik-titik menyebar secara acak, tidak membentuk suatu pola tertentu yang jelas, serta tersebar diatas dan dibawah angka nol pada sumbu Y. Jadi, dapat disimpulkan bahwa model regresi dalam penelitian ini bebas dari heteroskedastisitas.

## 5.6 Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan analisis regresi berganda (*multiple regression*) berdasarkan uji signifikansi simultan (F test), uji koefisien determinasi ( $R^2$ ), uji signifikansi

parameter individual (t test) Untuk menguji hipotesis penelitian digunakan analisis regresi berganda dengan bantuan *software SPSS (Statistical Product and Service Solution)* versi 17.0.

## 1. Uji Simultan (Uji F)

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah variabel independen secara bersama-sama menjelaskan variabel dependen seperti pada hipotesis pertama. Pengujian secara bersama-sama ini dengan menggunakan uji F. Analisa uji F ini dilakukan dengan membandingkan  $F_{hitung}$  dan  $F_{tabel}$ . Namun sebelum membandingkan nilai F tersebut harus ditentukan tingkat kepercayaan ( $1-\alpha$ ) dan derajat kebebasan ( *degree of freedom* ) =  $n - ( k + 1 )$  agar dapat ditentukan nilai kritisnya. Alpha (  $\alpha$  ) yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0,05 dengan hipotesis dua sisi ( 2 tail ).

Apabila  $F_{hitung} < F_{tabel}$  atau  $p\ value > \alpha$  dikatakan tidak signifikan. Dan sebaliknya jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  atau  $p\ value < \alpha$ , dikatakan signifikan. Hal ini berarti variabel independen secara bersama-sama mempunyai pengaruh dengan variabel dependen.

Hasil analisis uji F dari penelitian ini dapat dilihat pada tabel V.21 dibawah ini:

Tabel. V.11 : Hasil Analisis Regresi Uji F

ANOVA <sup>b</sup>						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	193.294	4	48.324	47.926	.000 <sup>a</sup>
	Residual	30.249	30	1.008		
	Total	223.543	34			

a. Predictors: (Constant), Predictive Maintenance, Kondisi Mesin, Pengawasan, Realisasi Manj. Pemeliharaan

b. Dependent Variable: Pemeliharaan



Sumber : *Data Olahan SPSS Versi 17.*

Dari hasil diatas dapat diperoleh  $F_{\text{test}} 48,324 > F_{\text{tabel}} 2,69$  dan *P Value* sebesar  $0,000 < 0,05$  yang berarti  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ . Hal ini berarti variabel independen secara bersama-sama mempunyai hubungan dengan variabel dependen. Artinya kondisi mesin, realisasi manajemen pemeliharaan, pengawasan, dan predictive maintainance secara bersama-sama berpengaruh dan signifikan terhadap pemeliharaan Mesin pembangkit listrik tenaga diesel (pltd) Pada PT. PLN (persero) cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis. Dengan demikian hipotesis diterima.

## **2. Uji Parsial (Uji t)**

Setelah diketahui adanya pengaruh variabel-variabel independen terhadap variabel dependen secara bersama-sama, selanjutnya perlu diketahui apakah semua variabel independen secara parsial berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Untuk mengetahui hal itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan uji t statistik.

Pengujian dilakukan dengan dua arah (2 tail) dengan tingkat keyakinan 95% dan dilakukan uji tingkat signifikan pengaruh hubungan variabel independen secara individual terhadap variabel dependen, dimana tingkat signifikansi ditentukan sebesar 5% dan *degree of freedom* (df) = n-k.

Apabila  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ , maka hipotesis diterima, dengan kata lain variabel independen secara individual memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen. Begitu juga sebaliknya, jika  $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$  maka hipotesis ditolak.

Hasil penelitian dengan menggunakan uji t dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel. V.13 : Hasil Analisis Regresi Uji Partial  
Coefficients<sup>a</sup>

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	-3.774	1.850		-2.040	.050
Kondisi Mesin	.322	.137	.305	2.350	.026
Realisasi Manj. Pemeliharaan	.394	.157	.285	2.503	.018
Pengawasan	.364	.138	.283	2.637	.013
Predictive Maintenaince	.274	.127	.195	2.157	.039

a. Dependent Variable: Pemeliharaan

Sumber : *Data Olahan SPSS Versi 17.*

Untuk menguji signifikansi dari variabel independen, dilihat dengan membandingkan antara  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$ . Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka hipotesis diterima, dan jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka hipotesis ditolak. besarnya  $t_{hitung}$  dapat dilihat dari t tabel 1.980.

Dari hasil Uji t diperoleh nilai  $t_{hitung}$  untuk variabel kondisi mesin sebesar 2.350 (lebih besar dari  $t_{tabel}$  sebesar 2,042. dan  $P_{Value}$  sebesar  $0,026 < 0,05$ .) kemudian untuk variabel realisasi manaj.pemeliharaan sebesar 2.503 (lebih besar dari  $t_{tabel}$  sebesar 2,042. dan  $P_{Value}$  sebesar  $0,018 < 0,05$ .) selanjutnya untuk variabel pengawasan sebesar 2.637 (lebih besar dari  $t_{tabel}$  sebesar 2,042. dan  $P_{Value}$  sebesar  $0,013 < 0,05$ .) dan variable predictive maintenance sebesar 2.157 (lebih besar dari  $t_{tabel}$  sebesar 2,042. dan  $P_{Value}$  sebesar  $0,039 < 0,05$ .) karena nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dan nilai  $P_{Value}$  lebih kecil dari nilai alpa 0.05, maka hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi mesin, realisasi manajemen pemeliharaan, pengawasan, dan predictive maintenaince secara parsial berpengaruh dan

signifikan terhadap pemeliharaan Mesin pembangkit listrik tenaga diesel (pltd) Pada PT. PLN (persero) cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis.

### 5.6.3 Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

Koefisien Determinasi ( $R^2$ ) adalah sebuah koefisien yang menunjukkan persentase pengaruh semua variabel independen terhadap variabel dependen. Persentase tersebut menunjukkan seberapa besar variabel independen (kondisi mesin, realisasi manajemen pemeliharaan, pengawasan, dan predictive maintenance) dapat menjelaskan variabel dependennya (pemeliharaan). Semakin besar koefisien determinasinya, semakin baik variabel dependen dalam menjelaskan variabel independennya. Dengan demikian persamaan regresi yang dihasil baik untuk mengestimasi nilai variabel dependen.

Untuk mengetahui besarnya pengaruh dari variabel independen dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel V. 14 Koefisien Determinasi

Model Summary <sup>a</sup>				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.930 <sup>a</sup>	.865	.847	1.00414

a. Predictors: (Constant), Predictive Maintenance, Kondisi Mesin, Pengawasan, Realisasi Manj. Pemeliharaan

b. Dependent Variable: Pemeliharaan

Sumber : Data Olahan

Berdasarkan perhitungan nilai tersebut diatas diperoleh nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0.930. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi mesin, realisasi manajemen pemeliharaan, pengawasan, dan predictive maintenance secara bersama-sama memberikan pengaruh sebesar 93% terhadap pemeliharaan

Mesin pembangkit listrik tenaga diesel (pltd) Pada PT. PLN (persero) cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis.

#### **V.6. Kebijakan Tingkat Pemeliharaan (Maintenance)**

Adapun Kebijakan – Kebijakan Tingkat Pemeliharaan yang dilakukan oleh PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis adalah :

##### **V.6.2. Routine Maintenance**

*Routine Maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara rutin. Adapun pemeliharaan yang dilakukan oleh Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis adalah : pembersihan fasilitas peralatan, pelumas, atau pengecekan oli, serta pengecekan isi bahan bakardan mungkin termasuk pemanasan dari mesin-mesin beberapa menit sebelum dipakai untuk berproduksi sepanjang hari.

##### **V.6.2. Periodik Maintenance**

*Periodik Maintenance* merupakan pemeliharaan yang dilakukan secara periodic atau dalam jangka waktu tertentu. Adapun pemeliharaan periodic yang dilakukan oleh Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis adalah : pergantian oli atau pelumas, mengisi bahan bakar mesin, dan servis perbaikan.

## BAB VI

### PENUTUP

#### VI.1. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisis faktor-faktor yang mempengaruhi pemeliharaan pembangkit listrik tenaga diesel (pltd) Pada PT. PLN (persero) cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis. Berdasarkan dari hasil penelitian ini diperoleh beberapa kesimpulan yang secara ringkas disajikan sebagai berikut :

- a) Berdasarkan uji diperoleh  $F_{\text{test}} 48,324 > F_{\text{tabel}} 2,69$  dan  $P \text{ Value}$  sebesar  $0,000 < 0,05$  yang berarti  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ . Hal ini berarti variabel independen secara bersama-sama mempunyai pengaruh dengan variabel dependen. Artinya kondisi mesin, realisasi manajemen pemeliharaan, pengawasan, dan predictive maintenaince secara bersama-sama berpengaruh dan signifikan terhadap pemeliharaan Mesin pembangkit listrik tenaga diesel (pltd) Pada PT. PLN (persero) cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis.
- b) Selanjutnya berdasarkan uji t hasil diperoleh nilai  $t_{\text{hitung}}$  untuk variabel kondisi mesin sebesar 2.350 (lebih besar dari  $t_{\text{tabel}}$  sebesar 2,042. dan  $P_{\text{Value}}$  sebesar  $0,026 < 0,05$ .) kemudian untuk variabel realisasi manaj.pemeliharaan sebesar 2.503 (lebih besar dari  $t_{\text{tabel}}$  sebesar 2,042. dan  $P_{\text{Value}}$  sebesar  $0,018 < 0,05$ .) selanjutnya untuk variabel pengawasan sebesar 2.637 (lebih besar dari  $t_{\text{tabel}}$  sebesar 2,042. dan  $P_{\text{Value}}$  sebesar  $0,013 < 0,05$ .)

dan variable predictive maintenance sebesar 2.157 (lebih besar dari  $t_{tabel}$  sebesar 2,042. dan  $P_{Value}$  sebesar  $0,039 < 0,05$ .) karena nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dan nilai  $P_{Value}$  lebih kecil dari nilai  $\alpha$  0.05, maka hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi mesin, realisasi manajemen pemeliharaan, pengawasan, dan predictive maintenance secara parsial berpengaruh dan signifikan terhadap pemeliharaan Mesin pembangkit listrik tenaga diesel (pltd) Pada PT. PLN (persero) cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis.

## **V.2 . Saran**

- a. Untuk bisa meningkatkan ketahanan mesin, hendaknya pihak perusahaan memperhatikan kondisi mesin, realisasi manajemen pemeliharaan, pengawasan, dan predictive maintenance.
- b. Untuk penelitian ini hanya menggunakan variabel kondisi mesin, realisasi manajemen pemeliharaan, pengawasan, dan predictive maintenance yang menjadi variabel independen, jadi disarankan untuk peneliti agar memperbanyak variabel penelitian, karena semakin banyak variabel independen semakin besar pula kesempatan untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi pemeliharaan mesin, selain variabel tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abasa, Kartadianata, *Akutansi dan Analisa Maya*, Edisi Revisi, Penerbit Bina Aksara, Jakarta, 2000
- Ahyarri, Agus, *Manajemen Produksi dan Pengendalian Proses*, Edisi Revisi, Penerbit UGM, Yogyakarta, 2000
- Astari Muhammad, *Analisis Biaya Pemeliharaan (Maintenance) Mesin Mandiri printing* Pekanbaru, 2005
- Assauri, Sofyan, *Manajemen Produksi dan Operasi*, Penerbit UI, Jakarta, 2000.
- , *Manajemen Produksi dan Operasi*, Penerbit UL Jakarta, 2004
- Basu Swasta dan Ibnu Sukatjo, *Pengantar Bisnis Modren*, Edisi Revisi, Penerbit Gajah Mada, Yogyakarta, 2000
- Corder, Antony, *Teknik Manajemen dan Organisasi Produksi*, Jakarta, 2000
- Fandy Tjipto dan Anastasia Diana, *Total Quality Management*, Edisi Revisi, Penerbit Andi Offset Yogyakarta, 2001
- Gasperz Vincen, *Total Quality -Management*, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2002
- Hansen dan Women, *Akutansi Manajemen*, Penerbit Salemba Empat, Jakarta, 2004
- Johar Arifin dan Fakhruddin M, *Kamus Lstilah Pasar Modal, Akutansi Keuangan dun Perbankan*, Edisi Revisi, PT Alex Media Komputindo, Jakarta, 2000
- Karasdian Junaidi, *Analisis Manajemen Pemeliharaan Mesin Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) pada PT. PLN (Persero) Ranting Bangkinang*, 2004
- Moore G, Franklin dan Hendrik E, Thomas, *Manujemen Produksi dun Operasi*, Edisi Revisi, Penerbit CV. Remaja Karya, Bandung, 2000.
- Munawir, *Analisu Keuangan Perusuhaun*, Penerbit liberty, Edisi Revisi, Yogyakarta, 2000
- Prajitno, *Pemeliharaan Instrmentasi Nuklir*, Penerbit Erlangga, 2005

- Prawa sento, suryadi, 2000, *Manajemen Operasi Analisis dan Studi kasus*, Penerbit Bumi aksara, Jakarta.
- Rahmatika, *Analisis Pemeliharaan Peralatan Produksi (Truk) pada PT. Bastara Jaya muda Pekanbaru*, 2008
- Soemantri, Hendri, *Akutansi Biaya*, Bandung, 2000
- Sugiyono, *Metode Penelitian Bisnis*, Edisi Revisi, Penerbit Alfabeta,CV, Bandung, 2000
- Sumarni Murti dan Soeprihanto Jhon, *Pengantar Bisnis*, Edisi Revisi. Penerbit Liberty, Yogyakarta, 2000.
- Supari Muslim, Fahmi Poem Joko, dan Puput Wanarti R, *Teknik Pembangkit Tenaga Listrik Jilid 1 untuk SMK* Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, penerbit Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta, 2008.
- Tanjung, Hendri, Dan Ma'rif Syamsul M, *Manajemen Operasi*, Penerbit PT. Grasindo, 2003
- Yamit Zulian, *Manajemen Produksi dan Operasi*, Penerbit Ekonisia, Yogyakarta, 2003
- Yames Martin, *Analisis Pemeliharaan Mesin Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) pada PT. PLN (Persero) Ranting Siak Sri Indrapura*, 2002



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
4.1 Struktur Organisasi .....	58

## RIWAYAT HIDUP



Tribowo, lahir di Pangkalan Nyirih pada tanggal 8 Maret 1988. Putra Kedua dari pasangan Kodim dan Jumiati. Penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar Negeri 008 Desa Pangkalan Nyirih dan lulus pada tahun 2000 kemudian pada tahun 2000 penulis melanjutkan Pendidikan ke SMP Negeri 2 Rupert dan lulus pada tahun 2003 selanjutnya pada tahun 2003 penulis melanjutkan

Pendidikan ke SMA Swasta Kurnia Jaya Pangkalan Nyirih dan lulus pada tahun 2006. Pada tahun 2006 penulis mengikuti Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB) dan di terima di Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Ilmu Sosial.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Gurun Panjang, Kecamatan Bukit Kapur, Kota Dumai pada Bulan Juli sampai Agustus 2009 dengan nilai yang sangat memuaskan.

Akhirnya, pada tanggal 14 Desember 2010 Skripsi Penulis telah dipertahankan dan diuji oleh Tim penguji dan dinyatakan lulus dengan predikat memuaskan. Penulis menyelesaikan program Sarjana selama 4 Tahun 2 Bulan. Dengan demikian Penulis berhak menyandang gelar Sarjana Ekonomi.

## DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
I.1 Jenis Dan Keadaan Mesin PLTD Pada PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis.....	3
1.2 : Jenis dan Frekuensi Kerusakan Mesin PLTD pada PT. PLN (Persero) Cabang Dumai Sub. Ranting di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis Tahun 2005 – 2009 .....	4
5.1 Jawaban Responden tentang Jadwal Pemeliharaan yang dilakukan perusahaan sudah optimal.....	64
5.2 awaban Responden tentang Perusahaan telah melaksanakan dengan benar pemeliharaan rutin maupun periodik .....	65
5.3 Jawaban Responden tentang Pemeliharaan berpengaruh terhadap kurangnya kerusakan pada mesin .....	66
5.4 Jawaban Responden tentang Kebijakan pemeliharaan yang dilakukan perusahaan telah optimal.....	66
5.5 Jawaban Responden tentang Pemeliharaan mesin tepat waktu .....	67
5.6 Jawaban Responden tentang Umur mesin sudah tua, sehingga mesin sering rusak dan kerusakan mesin pun meningkat.....	68
5.7 Jawaban Responden tentang Penggantian Spare Part Telah tepat waktu .....	69
5.8 Jawaban Responden tentang Kondisi mesin yang tidak terawat berpengaruh terhadap kerusakan pada mesin .....	69
5.9 Jawaban Responden tentang Penggunaan Spare part berpengaruh terhadap kerusakan pada mesin .....	70
5.10 Jawaban Responden tentang Perusahaan melakukan pemeliharaan dengan teratur .....	70
5.11 Jawaban Responden tentang Jadwal Pemeliharaan mesin pada saat ini mengalami peningkatan .....	71

5.12	Jawaban Responden tentang Preventive Maintenance / pemeliharaan pencegahan datangnya kerusakan kembali dilakukan oleh perusahaan dengan tepat waktu .....	72
5.13	Jawaban Responden tentang Apa bila mesin rusak perusahaan melakukan pemeliharaan perbaikan agar mesin dapat digunakan seperti biasa .....	72
5.14	Jawaban Responden tentang Pada saat ini perusahaan melakukan penambahan jadwal pemeliharaan .....	73
5.15	Jawaban Responden tentang Jadwal Pemeliharaan yang dilakukan perusahaan sudah optimal pada saat ini .....	73
5.16	Jawaban Responden tentang Pengawasan mesin yang dilakukan perusahaan terjadwal .....	75
5.17	Jawaban Responden tentang Tenaga Pengawas dikontrol oleh Pimpinan .....	75
5.18	Jawaban Responden tentang Sistem pengawasan tepat waktu .....	76
5.19	Jawaban Responden tentang Pengawasan berpengaruh terhadap kurangnya kerusakan mesin .....	76
5.20	Jawaban Responden tentang Pengawasan mesin dilakukan secara rutin .....	77
5.21	Jawaban Responden tentang Prediksi kerusakan mesin berpengaruh terhadap kerusakan mesin .....	78
5.22	Jawaban Responden tentang Perusahaan mendeteksi adanya kerusakan sebelum kerusakan itu terjadi .....	78
5.23	Jawaban Responden tentang Pengamatan mesin telah dilakukan agar peningkatan kerusakan mesin bisa di minimalisir .....	79
5.24	Jawaban Responden tentang Pengukuran yang dilakukan untuk mengurangi frekuensi peningkatan kerusakan sudah optimal .....	79
5.25	Jawaban Responden tentang Perusahaan mengevaluasi kerusakan mesin agar mesin yang dioperasikan tidak bertambah kerusakannya .....	80

